



UNAP



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN PERIODONCIA

TESIS

**FRECUENCIA DEL BUCLE ANTERIOR Y CARACTERÍSTICAS
EN RELACIÓN A LA LONGITUD EN ADULTOS,
USANDO TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA
CONE BEAM, IQUITOS 2018**

**PARA OPTAR EL TÍTULO SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL
EN PERIODONCIA**

**PRESENTADO POR: MAURO MILKO ECHEVARRÍA CHONG
JAMES ALBERTO CABELLOS LUYO**

ASESOR: CD. ANA MARIA JOAQUINA MOURA GARCIA, DRA, ESP.

IQUITOS, PERÚ

2020



UNAP

Escuela de Postgrado "JOSÉ TORRES VÁSQUEZ"
Oficina de Asuntos Académicos



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS
067-2019-OAA-EPG-UNAP

Con **Resolución Directoral N° 0862-2019-EPG-UNAP**, se autoriza la sustentación de la tesis: "FRECUENCIA DEL BUCLE ANTERIOR Y CARACTERÍSTICAS EN RELACIÓN A LA LONGITUD EN ADULTOS, USANDO TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CONE BEAM, IQUITOS 2018", designando como jurados a los siguientes profesionales:

Dr. Jorge Francisco Bardales Ríos, Esp.	Presidente
Mgr. Alvaro Percy Olarte Velásquez, Esp.	Miembro
Mgr. Roy Elvis Ríos Ferreira	Miembro
Dra. Ana María Joaquina Moura García, Esp.	Asesora

A los veintiocho días del mes de Agosto del 2019, a horas 9:00 a.m., en el Auditorio de la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, se constituyó el Jurado Evaluador y dictaminador, para presenciar y evaluar la sustentación de la tesis: "FRECUENCIA DEL BUCLE ANTERIOR Y CARACTERÍSTICAS EN RELACIÓN A LA LONGITUD EN ADULTOS, USANDO TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CONE BEAM, IQUITOS 2018", presentado por los señores JAMES ALBERTO CABELLOS LUYO Y MAURO MILKO ECHEVARRIA CHONG, como requisito para obtener el **Título Profesional de Segunda Especialidad en Periodoncia**, que otorga la UNAP de acuerdo a la Ley Universitaria N° 30220 y el Estatuto de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.

Después de haber escuchado la sustentación y luego de formuladas las preguntas, éstas fueron:

..... Resueltas Satisfactoriamente

El Jurado, después de la deliberación correspondiente en privado, llegó a las siguientes conclusiones, la sustentación es:


- Aprobado como: a) Excelente (X) b) Muy bueno () c) Bueno ()
- Desaprobado: ()

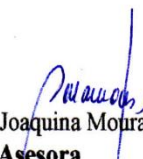
Observaciones :..... Ninguna

A Continuación, el Presidente del Jurado, da por concluida la sustentación, siendo las 10.05 a.m. del veintiocho de agosto del 2019; con lo cual, se le declara a los sustentantes..... apto..... para recibir el Título Profesional de Segunda Especialidad en Periodoncia.

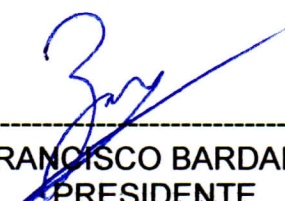

Dr. Jorge Francisco Bardales Ríos, Esp.
Presidente


Mgr. Alvaro Percy Olarte Velásquez, Esp.
Miembro


Mgr. Roy Elvis Ríos Ferreira
Miembro


Dra. Ana María Joaquina Moura García, Esp.
Asesora

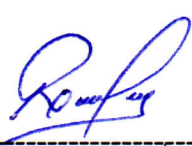
TESIS APROBADA EN SUSTENTACIÓN PÚBLICA EL 28 DE AGOSTO DEL 2019, EN EL AUDITORIO DE LA ESCUELA DE POSTGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA, EN LA CIUDAD DE IQUITOS-PERÚ.



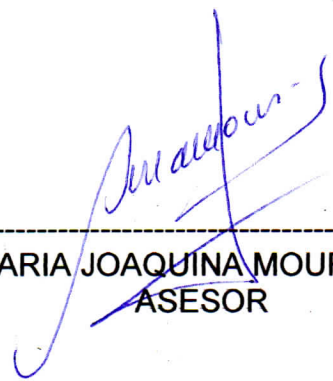
DR. JORGE FRANCISCO BARDALES RIOS, ESP.
PRESIDENTE



MGR. ALVARO PERCY OLARTE VELASQUEZ, ESP.
MIEMBRO



MGR. ROY ELVIS RIOS FERREIRA.
MIEMBRO



DRA. ANA MARIA JOAQUINA MOURA GARCÍA, ESP.
ASESOR

- ✓ *Esta investigación va dedicada especialmente a **Dios**, por darme la oportunidad de vivir, guiar mis pasos y darme la fortaleza para continuar con mis metas.*
- ✓ *A mi familia que me han apoyado en todo momento, a mis padres: **Elsa Bezer** y **Mauro(†)** por brindarme su gran apoyo incondicional y su entrega de afecto y cariño.*
- ✓ *A **Carol** y **Adriana**, mi esposa e hija, por sus incansables esfuerzos, dedicación, confianza y palabras de aliento.*

Mauro Milko

- ✓ *A **Dios** por permitirme existir en este mundo y sobre todo por mostrarme su amor, paciencia y comprensión.*
- ✓ *A mi familia, a mi esposa: **Neri Angélica Alván Reyno** por su apoyo incondicional, por ser mi compañera y amiga y sobre todo a mis queridos hijos: **Janina Jovanna**, **James Deyvis**, **Joyanne Cassandra** y **Jarumi Nayeli** que son mi mayor motivo de superación.*

James Alberto

AGRADECIMIENTO

- ✓ A nuestro Dios por darnos la vida, salud y una hermosa familia.
- ✓ A la Dra. Ana María Joaquina Moura García, asesora de la presente investigación; por brindarnos su apoyo, dedicación y tiempo incondicional, por su valioso aporte a esta investigación y por su acertada dirección que permitió la culminación satisfactoria de nuestra tesis.
- ✓ Al Lic. Ed. Eliseo Zapata Vásquez, Mg., por el asesoramiento en la parte estadística de la investigación.
- ✓ A los Cirujanos Dentistas: Álvaro Percy Olarte Velásquez, Jorge Francisco Bardales Ríos y Roy Elvis Ríos Ferreyra, por el tiempo que dedicaron en la revisión, corrección y sugerencias de la presente investigación.
- ✓ A la Gerencia General del Consultorio Dental Privado de Imágenes “SODGEN” y a todo su personal por el apoyo incondicional para el desarrollo de esta investigación.
- ✓ A nuestra alma mater Universidad Nacional de la Amazonia Peruana y en especial a la Facultad de Odontología, por desarrollar la especialización profesional de Periodoncia e Implantología en convenio internacional con la Universidade Cidade de Sao Paulo y a los profesores extranjeros por la formación que nos brindaron en las aulas y el quirófano.
- ✓ Eterno agradecimiento a los Dres: Alexandre Sant’ana, Claudio Braz Haro, Diego Vianéz, Lisías Napoli y Mauricio Texeira, por la dedicación, guía y experiencia en el manejo de los casos clínicos durante la especialidad.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Páginas.
Carátula	
Contracaratula	
Acta de sustentación	ii
Firma de Jurado	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
Índice de contenido	vi
Índice de tablas	viii
Índice gráficos	ix
Índice de figuras	x
Resumen	xi
Abstract	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	3
1.1 Antecedentes	3
1.2 Bases teóricas	14
1.3 Definición de términos básicos	37
CAPÍTULO II: VARIABLES E HIPÓTESIS	38
2.1 Variables y su operacionalización	38
2.2 Formulación de la hipótesis	40
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	41
3.1 Tipo y diseño de la investigación	41
3.2 Población y muestra	41
3.3 Técnicas e instrumentos	42
3.4 Procedimientos de recolección de datos	48
3.5 Técnicas de procesamientos y análisis de los datos	48

3.6 Aspectos éticos	49
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	50
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	59
CAPÍTULO VI: PROPUESTA	63
CAPITULO VII: CONCLUSIONES	64
CAPITULO VIII: RECOMENDACIONES	66
CAPITULO IX: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 01: Prevalencia del bucle anterior en ambos lados según género, edad y estado dental en adultos, usando tomografía computarizada Cone Beam, Iquitos 2018.	50
Tabla 02: Distribución de frecuencia del bucle anterior en ambos lados según género, edad y estado dental en adultos, usando tomografía computarizada Cone Beam, Iquitos 2018.	51
Tabla 03: Distribución de frecuencia del bucle anterior según género, en adultos, usando tomografía computarizada Cone Beam, Iquitos 2018.	52
Tabla 04: Distribución de frecuencia del bucle anterior según edad de adultos, usando tomografía computarizada Cone Beam, Iquitos 2018.	53
Tabla 05: Distribución de frecuencia del bucle anterior según estado dental en adultos, usando tomografía computarizada Cone Beam, Iquitos 2018.	54
Tabla 06: Distribución de las características de la proyección del bucle anterior, caudal, distancia a la cresta y a la tabla según lado derecho e izquierdo de adultos, usando tomografía computarizada Cone Beam, Iquitos 2018.	56
Tabla 07: Distribución de las características de la proyección del bucle anterior, caudal, distancia a la cresta y a la tabla según estado dental, edad y género de adultos, usando tomografía computarizada Cone Beam, Iquitos 2018.	57

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 01: Distribución de frecuencia del bucle anterior en ambos lados según género, edad y estado dental en adultos, usando tomografía computarizada Cone Beam, Iquitos 2018.	52
Gráfico 02: Distribución de frecuencia del bucle anterior según género, en adultos, usando tomografía computarizada Cone Beam, Iquitos 2018.	53
Gráfico 03: Distribución de frecuencia del bucle anterior según edad de adultos, usando tomografía computarizada Cone Beam, Iquitos 2018.	54
Gráfico 04: Distribución de frecuencia del bucle anterior según estado dental en adultos, usando tomografía computarizada Cone Beam, Iquitos 2018.	55

ÍNDICE DE FIGURAS

		Pág.
Figura 01.	Representación del Conducto dentario Inferior	18
Figura 02.	Esquema del Nervio Dentario Inferior y sus ramas mentoniano e incisivo	20
Figura 03.	Imagen tomográfica mostrando el trayecto del Nervio dentario inferior y del nervio mentoniano con un trayecto curvo	21
Figura 04.	Diseño esquemático ilustrando	22
Figura 05.	Diseño esquemático de un corte transversal de la mandíbula	22
Figura 06.	Diagrama que muestra las dimensiones de las medidas del Bucle anterior. Esquema propio	23
Figura 07.	Tipo de Descripción Simple utilizado para clasificar la dirección del Nervio Mentoniano	24
Figura 08.	Categorización de la ramificación del Nervio Dentario Inferior basado en disección anatómica	25
Figura 09.	Verificación del plano Alfa α en una vista axial	26
Figura 10.	Esquema de la longitud anterior del Bucle Anterior	27
Figura 11.	La parte anterior de la mandíbula se divide en cinco columnas iguales entre los agujeros mentonianos	28
Figura 12.	Esquema que muestra la adquisición de la imagen	30
Figura 13.	Definición de los planos axiales, sagitales y coronales en Tomografía Computarizada de la Región Maxilofacial. Salatino 2009	31
Figura 14.	Tomografía Computarizada en Implantología, Filo. 2014	31
Figura 15.	Extensión Caudal de Bucle anterior. Yang X W. 2017	36
Figura 16.	Proyección Anterior del Bucle Anterior. Alva T, LB. 2018	44
Figura 17.	Proyección Caudal del Bucle Anterior. Alva T, LB. 2018	45
Figura 18.	Distancia del Punto A- RA. Alva T, LB. 2018	46
Figura 19.	Distancia del Punto B- TV. Alva T, LB. 2018	47

RESUMEN

El propósito de este estudio fue evaluar la frecuencia del bucle anterior y características en relación a la longitud en pacientes adultos, usando Tomografía Computarizada Cone Beam, realizado en la ciudad de Iquitos, año 2018. La muestra estuvo comprendida por 21 tomografías obtenidas de los pacientes que acudieron a la Clínica de Imágenes de actividad privada, las cuales fueron indicadas por los cirujanos dentistas de la ciudad de Iquitos durante el periodo de 12 meses (2018), considerando los criterios de inclusión y exclusión. Se tomaron las medidas del bucle anterior en relación a la proyección anterior y caudal, así como su distancia respecto al reborde alveolar y la tabla vestibular en 42 lados de la mandíbula. Estas medidas fueron analizadas según la edad, el género, el lado de estudio del maxilar inferior (derecho o izquierdo) y el estado dental. El Bucle anterior estuvo presente en un 76,2 % de las 21 tomografías analizadas y su longitud promedio fue de 2,0 y 1,9 mm para el lado derecho e izquierdo respectivamente. En el género femenino tiene la mayor frecuencia en el lado derecho con el 47,6%, mientras que en el género masculino fue de 38,1%. Se concluyó que la Proyección Anterior muestra mayor longitud en el grupo femenino, en el grupo Dentado y en mayores de 60 años; la Proyección Caudal muestra mayor longitud en el grupo femenino y en pacientes de 41 a 60 años, sin embargo, muestra menor longitud en el grupo de pacientes Dentados respecto al lado derecho. Además, se encontró menor Distancia del Bucle al Reborde Alveolar en el grupo de Edéntulo Parcial y menor Distancia del Bucle a la Tabla Vestibular en el grupo de Edéntulo Parcial y en pacientes mayores de 60 años.

Palabras claves: Bucle anterior, Tomografía computarizada de haz cónico, mandíbula inferior.

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate the frequency of the previous loop and characteristics in relation to length in adult patients, using Cone Beam CT scan, realized in the city of Iquitos, year 2018. The sample was comprised of 21 tomographs obtained from patients who attended the Image Clinic of private activity, which were indicated by the dental surgeons of the city of Iquitos during the period of 12 months (2018), considering the inclusion and exclusion criteria. The measurements of the anterior loop were taken in relation to the anterior and caudal projection as well as its distance from the alveolar flange and the vestibular table on 42 sides of the jaw. These measures were analyzed according to age, gender, the study side of the lower jaw (right or left) and dental status. The previous Loop was present in 76.2% of the 21 tomographs analyzed and its average length was 2.0 and 1.9 mm for the right and left side respectively. In the female gender it has the highest frequency on the right side with 47.6%, while in the male gender it was 38.1%. It was concluded that the Previous Projection shows greater length in the female group, in the Dentate group and in people over 60 years; The Flow Projection shows greater length in the female group and in patients aged 41 to 60 years, however it shows shorter length in the group of Serrated patients with respect to the right side. In addition, a shorter Loop Distance to the Alveolar Flange was found in the Partial Edentulous group and a shorter Loop Distance to the Vestibular Table in the Partial Edentulous group and in patients over 60 years.

palabras claves: Anterior loop, Cone Beam CT scan, Lower jaw.

INTRODUCCIÓN

Mediante la creciente necesidad de tener mayor precisión en los diagnósticos y tratamientos odontológicos estos han provocado un aumento en la demanda de las técnicas de imagen cada vez más precisas. Esta situación ha puesto de manifiesto las limitaciones que las radiografías panorámicas y las tomografías convencionales presentan, respecto a su capacidad para proporcionar información cualitativa y tridimensional precisa, identificándose entre sus defectos la distorsión, la borrosidad y la falta de referencia a estructuras adyacentes. El desarrollo de software específico ha propiciado la creciente utilización de la Tomografía Computarizada Cone Beam en Odontología.

Dentro de los diagnósticos guiados por las TCCB una de las estructuras más importantes situadas en la región anterior de la mandíbula es el nervio mentoniano, el cual muchas áreas de la odontología utilizan como parámetro de orientación para realizar diversos procedimientos quirúrgicos de cirugía bucal y protésicos que involucran la región interforaminal mandibular. Para realizar un análisis de la presencia del bucle anterior que forma el nervio mentoniano antes de emerger por el agujero mentoniano, generalmente se han utilizado estudios en base a la disección anatómica en cadáveres y mediciones en imágenes bidimensionales como la radiografía panorámica. La importancia de su estudio es por la complicación que se puede dar en los diversos procedimientos quirúrgicos por la extensión desconocida del bucle anterior del haz neurovascular mental.

Otra complicación son trastornos sensoriales en barbilla y labio inferior, estas son muy comunes luego de la post-colocación de implantes en las regiones premolares y molares. En los estudios de Tomografía Computarizada Cone Beam de nuestra base teórica, tenemos la prevalencia del bucle anterior que varía ampliamente del 19,0% a 95,7%^{(2), (8), (10), (11)} y la prevalencia del canal incisivo mandibular varía de 87,5% a 97,33%^{(8), (6)}. Además, la mayoría de estudios previos evaluaron el Bucle Anterior o el Canal Incisivo Mandibular por separado, ^(1,2,3,4,5,7,9,10,11) mientras tanto en

nuestro trabajo fue estudiado de manera integrado para determinar una zona segura, como también lo hicieron otros autores.^(3,7,9)

La zona segura podría usarse no solo en la extracción de hueso sino también en inserción de implantes. Este estudio analizó la relación entre el bucle anterior y el Canal Incisivo Mandibular y características en relación a la longitud en adultos, como la edad, el sexo y el estado dental; utilizando Tomografía Computarizada Cone Beam en una clínica privada de la ciudad de Iquitos durante el año 2018.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES

MEHRDAD ABDINIAN, HOMA BANINAJARIAN, 2019. El uso de la tomografía computarizada Cone beam (CBCT) ha incrementado últimamente. El objetivo de este estudio fue evaluar la exactitud de la CBCT en diferentes áreas de la mandíbula. Los materiales y métodos usados en este estudio fueron las medidas mesiodistales y la altura tanto como los ángulos de cuatro áreas diferentes de la mandíbula (región del canino, anterior, premolar y molar). Cada área fue señalada con marcadores opacos de gutapercha. Los datos fueron analizados uno por uno con el análisis de varianza (ANOVA). Los resultados indicaron una exactitud de 90% por lo tanto, el uso de CBCT en la mandíbula es altamente recomendado. ⁽¹⁾

ALVA TORRES, 2018. El propósito de este estudio fue evaluar la presencia del bucle anterior y sus características en la relación de la longitud, en pacientes adultos, mediante Tomografía Computarizada Cone Beam. La muestra estuvo comprendida por 93 tomografías obtenidas de los pacientes que acudieron a la Clínica de la Facultad de Odontología de la UNMSM, las cuales fueron indicadas por los cirujanos dentistas de los diferentes servicios durante el periodo de 18 meses (2016–2017), considerando los criterios de inclusión y exclusión. Se tomaron las medidas del bucle anterior en relación a la proyección anterior y caudal, así como su distancia respecto al reborde alveolar y la tabla vestibular. Estas medidas fueron analizadas según la edad, el género, el lado de estudio del maxilar inferior (derecho o izquierdo) y el estado dental. El Bucle anterior estuvo presente en un 95,2 % de las 93 tomografías analizadas y su longitud promedio fue de 2,67 mm. Se concluyó que la Proyección Anterior muestra menor longitud en el grupo femenino, en el grupo Edéntulo total y en mayores de 61 años; la Proyección Caudal muestra menor longitud en el grupo femenino y en pacientes mayores de 61 años, sin embargo, muestra mayor longitud en el grupo de Edéntulo Total respecto al lado izquierdo. Además, se encontró menor Distancia del Bucle al Reborde Alveolar en el grupo de Edéntulo Total y menor Distancia del

Bucle a la Tabla Vestibular en el grupo de Edéntulo Total y en pacientes mayores de 61 años. ⁽²⁾

TODOROVIC VS, 2018. El objetivo del estudio fue medir la longitud y la prevalencia de los bucles del nervio mentoniano en 188 pacientes dentados consecutivos mediante tomografía computarizada reformateada. El 84% tenían al menos un bucle anterior; y el 59% tenían bucles bilaterales, donde su longitud media en el tercer y cuarto cuadrante fue de 1,4 mm y de 1,5 mm, respectivamente; aunque el 22% tenían bucles mayores a 2 mm en el tercer y cuarto cuadrante. Estas imágenes tomográficas pueden ser útiles para identificar bucles del nervio mentoniano. La prevalencia de estos bucles es alta, mientras que su longitud varía, lo que hace necesaria una evaluación meticulosa antes de la colocación de implantes. ⁽³⁾

CONDORI ROGER, 2018. El propósito de este estudio es determinar la frecuencia del bucle del nervio mentoniano en pacientes del Servicio de Radiología Oral y Maxilofacial de la Unidad de Apoyo al Diagnóstico Estomatológico del Departamento de Odontoestomatología del Hospital Cayetano Heredia, periodo 2016-2017. La metodología utilizada en el presente estudio fue de tipo descriptivo, retrospectivo y de corte transversal. Se analizaron 181 tomografías computarizadas de haz cónico seleccionadas de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión, se evaluaron el bucle del nervio mentoniano respecto a su presencia o ausencia y su respectiva caracterización. Para el análisis, se usó la estadística descriptiva y la prueba de Chi Cuadrado a un intervalo de confianza al 95%, y un nivel de significancia de 0.05. Los resultados fueron de 97 hallazgos del bucle del nervio mentoniano que representan el 53.6% pacientes, de los cuales el 74.2% fueron del sexo femenino. Predominaron los hallazgos en el grupo de 20 a 29 años con un 28.9%. De acuerdo a la zona de distribución la mayoría estuvieron en el lado izquierdo (23.8%). En cuanto a la longitud, se encontró una mínima de 0.12 mm y una máxima de 7.62 mm. Las conclusiones que se encontraron fue dominaron los hallazgos en el sexo femenino y en el lado izquierdo, asimismo se verificó como medida media para el bucle del nervio mentoniano de 3.04 mm; estos resultados servirán posteriormente para

implementar la búsqueda radiográfica de rutina del mencionado paquete vasculonervioso, previo a los tratamientos quirúrgicos en la zona del foramen mental. ⁽⁴⁾

TAPAHUASCO, CÉSAR. 2018. La finalidad de este estudio fue determinar la frecuencia del Lazo Anterior del Nervio Mentoniano para un mejor diagnóstico implantológico por medio de análisis tomográficos. El tipo de estudio fue retrospectivo, de corte transversal, observacional y descriptivo, la muestra del estudio contó 62 tomografías llevadas a cabo en un centro de imágenes en Lima, Perú. El análisis del estudio se realizó mediante cortes axiales en el maxilar inferior para determinar la frecuencia y longitud de esta estructura anatómica. Donde se observó que el Lazo Anterior del Nervio Mentoniano se encuentra presente en 25 tomografías computarizadas (40.3%), 12 tomografías de pacientes de género femenino (38.7%) y 13 de género masculino (41.9%), también se encontró que la distancia horizontal promedio en el lado izquierdo de la mandíbula es de $3.05\text{mm} \pm 1.35\text{mm}$ en pacientes masculinos y $2.59\text{mm} \pm 1.11\text{mm}$ en pacientes de sexo femenino. Así mismo en el lado derecho de la mandíbula fue de $2.86\text{mm} \pm 1.06\text{mm}$ en pacientes masculinos y $2.47\text{mm} \pm 1.12\text{mm}$ del sexo femenino. Se determinó una zona de seguridad horizontal para la colocación de implantes dentales en el sector antero inferior, esta debe ubicarse a una distancia mayor a la máxima medida encontrada (5,2mm), no hubo diferencias estadísticamente significativas en cuanto a frecuencia y longitud respecto al género del paciente. Antecedentes: El CIM es una extensión anterior del canal mandibular del foramen mental que contiene un haz neurovascular. La CBCT permite su valoración para evitar alteraciones en su estructura. ⁽⁵⁾

SHABAN B, 2017. El objetivo de este estudio fue evaluar diferentes variantes anatómicas del bucle anterior a través de tomografía computarizada de haz cónico. Se evaluaron 71 tomografías donde se usó la clasificación descrita por Solar para la evaluación de Nervio mentoniano antes de emerger del foramen mental. Clasificaron los pacientes de acuerdo con este sistema en tres tipos de bucles y se introdujo un cuarto tipo. El Tipo I se observó en 15 sitios, el tipo II en 39 sitios y el tipo III en 50 sitios, la cual fue la variante más común. Se encontró un cuarto tipo en 38 sitios donde el

nervio mentoniano no era detectable porque el nervio principal era adyacente a la lámina cortical y la rama incisiva era más delgada que el nervio principal. En este tipo, se necesita más cuidado para las cirugías que incluyen transposición del nervio dentario inferior y del nervio mentoniano. ⁽⁶⁾

MOGHDDAM MARYAM RASTEGAR, ET AL. 2017. EL estudio fue del asa anterior del nervio alveolar inferior es una característica anatómica sensible que debe tenerse en cuenta durante la instalación de implantes dentales anteriores al foramen de los mentales. Dado que los resultados sobre su prevalencia y duración son controvertidos, este estudio se llevó a cabo en un total de 452 cuadrantes de la mandíbula de 234 pacientes (edad: 50.1 ± 13.3 años, 113 varones y 121 féminas), se estudiaron utilizando haces computarizados de haz cónico. Después de reconstruir cortes axiales, frontales y sagitales, la región entre el punto más anterior en el foramen mental y la parte más anterior del bucle, se inspeccionó el nervio mandibular para detectar signos de presencia de asa anterior. Si es positivo, la longitud del bucle anterior se midió en mm como la distancia entre el borde anterior del foramen mental y el borde anterior del asa. La prevalencia y duración del bucle anterior se comparó estadísticamente entre sexos y grupos de edad. Se observó el bucle anterior en 106 cuadrantes (23.5% de los 451 cuadrantes) de 95 pacientes (40,6% de 234 pacientes), de los cuales 11 tenían bucles anteriores bilaterales. Las prevalencias fueron similares en varones (41%) y en mujeres (39%), con un chi-cuadrado $P=0.791$). La media anterior de la longitud del bucle fue de 2.77 ± 1.56 mm (IC: 95%, 2.5-3.1 mm), sin diferencias significativas en el sexo (Regresión beta = -0.159, $P=0.134$) o edad (beta = -0.059, $P=0.578$). El bucle anterior puede existir en aproximadamente el 40% de los pacientes, independientemente de su género. La distancia anterior media segura desde el bucle anterior es de aproximadamente $3 \text{ mm} + (2.5-3.1 \text{ mm}) = 5.5-6.1 \text{ mm}$, independientemente de la edad. ⁽⁷⁾

YANG X, ET AL. 2017. Estudiaron que la tomografía computarizada de haz cónico puede mostrar con precisión la estructura anatómica de los canales nerviosos intracónicos en la región interforaminal mandibular. La finalidad fue evaluar las características de los canales nerviosos intracónicos en la

región mandibular interforaminal mediante el uso de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) y determinar una zona segura para implante y extracción de hueso. Se obtuvieron 824 imágenes de CBCT en hemi-mandíbulas. Se midieron la longitud del bucle anterior (AL), la longitud y el diámetro del canal incisivo mandibular (MIC) y su distancia espacial en varios puntos de referencia. Los resultados fueron los siguientes: la prevalencia del Bucle Anterior fue del 93,57% y del Canal Incisivo Mandibular fue del 97,33%. Las longitudes medias de la extensión anterior del bucle anterior (aAL), la extensión caudal del bucle anterior (cAL) y los MIC fueron 2.53 ± 1.27 mm, 6.04 ± 1.66 mm y 9.97 ± 5.15 mm, respectivamente. El MIC estaba más cerca del borde bucal y del margen inferior de la mandíbula. La longitud del AL y el diámetro del MIC variaron con el género. La zona segura recomendada para la cirugía de implantes es de 4mm anterior, de 8mm inferior al foramen mental y de 10mm por encima del margen inferior de la mandíbula. El hueso de la barbilla debe recogerse al menos 10mm por debajo de los ápices del diente junto con una profundidad limitada de 4mm. ⁽⁸⁾

NAVARRO, P. 2017. Las imágenes obtenidas por Tomografía Computarizada Cone-Beam (TCCB) permiten determinar las relaciones de estructuras anatómicas tridimensionalmente y superar limitaciones de la radiografía convencional. El objetivo de este estudio fue describir las características morfométricas de la zona anterior del maxilar y su relación con los dientes canino y premolares mediante exámenes de TCCB. Se realizó un estudio descriptivo sobre 50 imágenes de TCCB siguiendo una sistemática de observación tridimensional se ubicaron puntos anatómicos entre dientes y paredes del seno maxilar, y se trazaron tangentes para su medición. Se calculó la Media y DE para cada parámetro, y la normalidad de la distribución se comprobó mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Los datos fueron comparados con la prueba ANOVA, con un valor $p < 0,05$ como significativo. El análisis de la relación entre los dientes y la pared anterior del seno maxilar, mostró que en un 80% de los casos se relacionó con el canino y 20% con el primer premolar. La menor altura entre el reborde alveolar y la pared inferior del seno maxilar se observó a nivel del segundo premolar con

13,54 ± 0,30 mm en el lado derecho y 14,65 ± 0,30 mm en el izquierdo. Se registraron diferencias significativas en relación a las mediciones morfométricas y la variable rango etéreo. Los datos obtenidos en este estudio complementan las características morfométricas de la zona anterior del maxilar, lo que permite ejecutar tratamientos de implantes bajo una base morfológica científica y minimizando al máximo los riesgos de fracaso o daño a las estructuras anatómicas relacionadas. ⁽⁹⁾

PRADOS-FRUTOS JC, 2017. El objetivo de este estudio fue medir la prevalencia, la longitud y la distancia entre el bucle anterior, el foramen mental y la cresta alveolar además el patrón de emergencia en la población española mediante la tomografía computarizada helicoidal a través de reconstrucciones tridimensionales. Se analizaron 82 imágenes de 41 pacientes de 65 años o más. La prevalencia del Bucle anterior fue del 53,7% y la longitud media fue de $1,3 \pm 0,64$ mm, encontrando una distancia media de 13.4 ± 2.8 mm desde el punto más alto del bucle hasta la cresta alveolar. El diámetro medio del foramen mentoniano fue de 3.5 ± 0.65 mm y el 62.2% tuvo forma ovalada. El estudio encontró que los pacientes con patrón de emergencia tipo 1 tenían una mayor prevalencia de Bucle Anterior. Por lo tanto, se deben usar imágenes tridimensionales y modelos de estructuras anatómicas para el examen preoperatorio del área mentoniana. Dada la amplia variabilidad del patrón de emergencia del nervio mentoniano y la prevalencia y ubicación del asa anterior, debe estudiarse en cada paciente individualmente. ⁽¹⁰⁾

SAHMAN H & SISMAN Y, 2016. El objetivo fue utilizar imágenes de tomografía computarizada de haz cónico de pacientes para evaluar la prevalencia de diferentes tipos; especialmente el bucle anterior, de la porción mental del canal alveolar inferior y evaluar las longitudes del bucle anterior. Las imágenes CBCT de 494 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión fueron examinadas por dos radiólogos orales. Se utilizaron imágenes sagitales, axiales y multiplanares reformateadas para detectar el tipo de porción mental del canal alveolar inferior. La longitud del bucle anterior se midió en las secciones respectivas de cada imagen CBCT. El análisis estadístico se realizó con SPSS v.15 y las pruebas t se utilizaron

para el análisis estadístico. De los 494 pacientes, se detectaron 217 bucles anteriores en 141 pacientes (28.5%). Las longitudes medias de los bucles anteriores para el lado derecho y el lado izquierdo fueron $2.19 \pm 1\text{mm}$ y $2.08 \pm 0.89\text{mm}$, respectivamente. La diferencia entre hombres y mujeres en la longitud media del bucle anterior fue estadísticamente significativa para ambos lados (derecha: $P < .05$; izquierda: $P < .05$). Es necesario realizar un examen pre quirúrgico de imagen CBCT antes de la inserción del implante para revelar la presencia del bucle anterior y para detectar la longitud real del bucle anterior. ⁽¹¹⁾

SAKHDARI SH, ET AL. 2016. Este estudio tiene como objetivo, que la lesión del nervio mental es uno de los desafíos de las cirugías de implantes en la región mandibular anterior, que conduce a complicaciones como parestesia del labio y la barbilla. El presente estudio tuvo como fin evaluar la prevalencia del Bucle Anterior del Nervio Alveolar Inferior (IAN) y el canal incisivo mandibular por uso de la CBCT. La metodología usada para el trabajo fue: estudio descriptivo, 200 imágenes CBCT de alta resolución. De los pacientes referidos a un centro privado de radiología oral y maxilofacial fueron evaluado Las imágenes fueron obtenidas por la unidad NewTom Giano y se midieron en Software de visualización NNT. Se prepararon imágenes panorámicas reconstruidas, y sobre La detección del bucle anterior, cortes transversales se realizaron y dimensiones de El bucle anterior se calculó contando las secciones transversales. Además, el máximo Se midió el diámetro del canal incisivo y la ubicación de este diámetro. Se determinó en las secciones transversales relativas a las raíces dentales. Los datos fueron analizados por Prueba de chi-cuadrado. Resultados: en los 200 sujetos evaluados, la prevalencia del bucle anterior se estimó en 19%, con longitud mínima de 3 mm y la prevalencia del canal incisivo fue valorado en 87.5%. No se detectó correlación significativa entre los Presencia del asa anterior y edad, sexo, estado dental y lado de la mandíbula. También, no se detectó asociación significativa entre la presencia del canal incisivo y edad, sexo y estado dental ($p=0.597$, $p=0.492$, $p=0.643$) respectivamente. El máximo diámetro del canal incisivo fue de 5.3

mm, que se ubicó entre el primer y el segundo premolar. Teniendo las siguientes conclusiones: Considerando los resultados, parece que la evaluación y medición de La longitud del bucle anterior de la IAN y el diámetro del nervio incisivo por CBCT son Pasos necesarios para prevenir lesiones nerviosas durante procedimientos quirúrgicos en la región mandibular anterior. ⁽¹²⁾

SHARIATI M, ET AL. 2016. El bucle anterior del nervio alveolar inferior es una característica anatómica sensible que debe tenerse en cuenta durante la instalación de implantes dentales anteriores al foramen mental. Dado que los resultados con respecto a su prevalencia y duración son controvertidos, se realizó este estudio. Un total de 452 cuadrantes de la mandíbula de 234 pacientes (edad: $50,1 \pm 13,3$ años, 113 hombres y 121 mujeres) se estudiaron mediante tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). Después de reconstruir cortes axiales, frontales y sagitales, se examinó la región entre el punto más anterior en el foramen mental y la parte más anterior del nervio mandibular para detectar signos de presencia de bucle anterior. Se inspeccionó la parte anterior del nervio mandibular en busca de signos de presencia de bucle anterior. Si es positivo, la longitud del bucle anterior se midió en mm como la distancia entre el borde anterior del foramen mental y el borde anterior del bucle. La prevalencia y la longitud del bucle anterior se compararon estadísticamente entre sexos y grupos de edad. El bucle anterior se observó en 106 cuadrantes (23,5% de los 451 cuadrantes) de 95 pacientes (40,6% de 234 pacientes), de los cuales 11 tenían bucles anteriores bilaterales. Las prevalencias fueron similares en varones (41%) y en mujeres (39%), chi-cuadrado ($P=0.791$). La longitud media del bucle anterior fue de 2.77 ± 1.56 mm (IC 95%: 2.5-3.1 mm), sin diferencias en sexo significativo (regresión beta = -0.159, $P=0.134$) o edad (beta = -0.059, $P=0.578$). El bucle anterior puede existir en aproximadamente el 40% de los pacientes, independientemente de su género. La distancia anterior segura media desde el bucle anterior es de aproximadamente $3 \text{ mm} + (2.5-3.1 \text{ mm}) = 5.5-6.1\text{mm}$, independientemente de la edad. ⁽¹³⁾

DELGADILLO J, 2015. El propósito de este estudio fue determinar la frecuencia de la ubicación y emergencia de agujero del NM, sus accesorios, presencia de bucles y sus relaciones con el reborde alveolar y el borde mandibular mediante la observación en preparados anatómicos de cadáveres humanos. Se disecaron 31 hemimandíbulas y se encontró que la distancia entre la emergencia del nervio mentoniano con respecto al reborde alveolar fue de 11 mm y al reborde mandibular fue de 15.5mm. El nervio mentoniano está a la altura del segundo premolar inferior (63.6%), lo cual coincide con la mayoría de las investigaciones. El 18.2% presentó nervio mentoniano accesorio y la ubicación más frecuente (66.7%) fue superior al nervio mentoniano. No se encontró la presencia de bucles, debido a que el estudio fue de observación directa, a diferencia de los estudios donde utilizan otras técnicas, y en donde sí se pudo encontrar presencia de bucles, aunque no siempre se observa durante la disección anatómica por ser el calibre de los bucles de un grosor muy delgado, motivo por lo que se recomienda un mayor cuidado en las cirugías en la región mentoniana. ⁽¹⁴⁾

LU CI, 2015. El propósito de este estudio fue medir y comparar la longitud del bucle anterior del nervio mentoniano entre los grupos de género, edad y entre los lados derecho e izquierdo de la mandíbula mediante el uso de CBCT. Se utilizaron 366 tomografías donde las longitudes fueron medidas mediante el software i-CATVision en un plano oblicuo transversal usando la reconstrucción multiplanar. Se identificó el Bucle anterior en un 85.2% de los casos, con una longitud media de 1.46 ± 1.25 mm. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el lado derecho e izquierdo o entre los grupos de género. Aunque el valor de la longitud fue decreciendo a medida que avanzaba el rango de edad. En conclusión, cuando colocamos implantes cerca al foramen mentoniano, se recomienda tener precaución debido al daño que se puede causar al bucle anterior, por lo tanto, el uso de las CBCT con el método oblicuo-transversal nos permite identificar con precisión y medir la longitud del bucle anterior, lo cual es de suma importancia para evitar y proteger su integridad. ⁽¹⁵⁾

VUJANOVIC-ESKENAZI ALEKSANDAR, ET AL. 2015. El objetivo de este estudio fue de comparar la prevalencia y la duración del bucle mental,

medido con radiografía panorámica (PR) y tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). La metodología utilizada fueron las imágenes de PG y CBCT estuvieron analizadas por un solo examinador calibrado para determinar la presencia y la posición del foramen mental (MF), su distancia al borde inferior de la mandíbula, la parte anterior longitud del bucle mental (ML) y la calidad ósea en 82 PR y 82 CBCT. Los resultados de este estudio: Se identificaron el Bucle mental en 36.6% de las imágenes de Radiografías Panorámicas y 48.8% en imágenes de tomografía computarizada de haz cónico. La radiografía panorámica mostró un aumento de 1,87 cuando se compara con tomografía computarizada de haz cónico. La media de la extensión anterior del nervio alveolar inferior y la distancia al borde inferior de la mandíbula fue mayor para Radiografías Panorámicas (2.8 mm, sd 0.91 mm en la PR, rango de 1.5 a 4.7 mm y 1.59, sd 0.9 en la CBCT, rango 0.4 a 4.0 mm). Conclusiones: Existe un aumento en las imágenes de PR con respecto a las de CBCT. Las diferencias entre CBCT y PR con respecto a la identificación y la longitud del NM no son estadísticamente significativas. Identificación y las mediciones de precisión de ML no dependían de la calidad del hueso. Teniendo en cuenta que las imágenes bidimensionales proporcionan información menos precisa y confiable con respecto al bucle anterior, se podría recomendar una exploración CBCT al planificar la colocación del implante en la región anterior. ⁽¹⁶⁾

CHEN JC, 2013. El objetivo fue comparar retrospectivamente las medidas del diámetro y la ubicación del canal alveolar inferior y la longitud del asa anterior entre dos cohortes de estadounidenses y taiwaneses mediante CBCT, con un sistema de imágenes dentales 3D I-CAT (®) y se reconstruyó en vistas de múltiples planos para medir dos poblaciones. No hubo diferencias estadísticamente significativas en la distancia desde el foramen mental hasta el borde inferior de la mandíbula ni en el diámetro del canal alveolar inferior entre las dos cohortes. Sin embargo, la longitud del asa anterior de los Taiwaneses ($7,61 \pm 1,81$ mm) fue significativamente más larga que la de los estadounidenses ($6,22 \pm 1,68$ mm) ($P < 0,0001$). Este estudio indicó que la ubicación del foramen mental de los estadounidenses estaba más cerca del borde

inferior de la mandíbula que de los taiwaneses; el diámetro del canal alveolar inferior de los estadounidenses era más grande que el taiwanés; el ciclo anterior de los taiwaneses fue más largo que los estadounidenses. Estas diferencias pueden ser, al menos en parte, debido a la influencia racial y esta información puede tener una relevancia clínica potencialmente valiosa.⁽¹⁷⁾

APOSTOLOKIS D, 2012. El presente estudio tiene por objeto utilizar CBCT para identificar prevalencia y la longitud del bucle anterior mediante la reconstrucción multiplanar del software. Se evaluaron 93 pacientes con tomografías para una variedad de indicaciones clínicas. Los casos fueron categorizados por lado, género, edad, estado dental y modo de escaneo. El bucle anterior fue identificado en 91 sitios (48% de los sitios), la longitud promedio del bucle anterior fue 0.89 mm. El 62% de los casos la longitud fue mayor de 1 mm, en el 85% fue mayor a 2 mm y en el 95% fue mayor a 3mm pero el 2% de los sitios mostro una longitud del bucle anterior mayor a 4mm. La longitud del bucle fue más larga en el lado derecho de la mandíbula. No hubo diferencia estadísticamente significativa entre la longitud del bucle anterior y los diferentes grupos examinados.⁽¹⁸⁾

1.2. BASES TEÓRICAS

1.2.1. Anatomía del Maxilar Inferior

El hueso Maxilar Inferior proviene del primer arco faríngeo y a partir de la sexta semana de vida intrauterina comienza a osificarse a partir del tejido mesenquimatoso que rodea el cartílago de Meckel el cual será el guía o centro del mecanismo de osificación del cuerpo de la mandíbula que se forma a su alrededor, cuya porción más anterior se reabsorbe para inducir el desarrollo del maxilar inferior formando así el arco mandibular propiamente dicho. El cuerpo de la mandíbula se desarrolla en forma independiente a partir del tejido conectivo embrionario que rodea al cartílago de Meckel. En cuanto al cóndilo y la apófisis coronoides del maxilar inferior, su osificación es endocondral, a partir de los cartílagos secundarios como el condíleo y el coronoideo. Los cartílagos secundarios coronoideo y angular desaparecen en el feto a término, mientras que el incisivo o sinfisial se mantienen hasta los dos años de edad, los que en el futuro serán los huesecillos mentonianos. ⁽¹⁹⁾

Durante la vida fetal las dos mitades del maxilar inferior están unidas por una sínfisis fibrocartilaginosa, llamada sincondrosis; con posterioridad en la vida postnatal este tejido existente a nivel de la unión será reemplazado gradualmente por hueso. El maxilar inferior o mandíbula, es un hueso impar, móvil, simétrico y mediano situado en la parte inferior de la cara. ⁽²⁰⁾

Presenta un cuerpo y dos ramas ascendentes, el cuerpo es cóncavo abierto hacia atrás en forma de herradura horizontal, de cuyos extremos emergen dos ramas ascendentes verticalmente, formando con el cuerpo un ángulo casi recto, en promedio 125°, pero varía de 110° a 140°. El cuerpo presenta dos caras (interna y externa) y 2 bordes (superior o porción alveolar e inferior o base). La cara externa: Presenta una cresta media poco marcada que señala la línea de fusión de las dos mitades del hueso en la sínfisis mentoniana, y se expande por abajo para formar una elevación triangular llamado protuberancia mentoniana; cuya base inferior está limitado a cada lado por el tubérculo mentoniano hacia fuera y debajo de incisivos esta fosita mentoniana (músculo borde de la barba) cuyo límite externo es la

eminencia canina, con frecuencia por debajo del segundo premolar o entre premolar y a igual distancia de los bordes inferiores y superiores del cuerpo está el agujero mentoniano. Por lo general, el nervio y los vasos mentonianos emergen del agujero hacia atrás y arriba. La línea oblicua es un reborde como que se dirige hacia atrás y arriba, del tubérculo mentoniano al borde anterior de la rama ascendente. ⁽²¹⁾

El borde superior o porción alveolar contiene los dientes inferiores, en cavidades llamadas alvéolos formada por tablas externa e interna y aislados por tabiques óseos o interseptum. Los alvéolos molares están divididos por tabiques interradiculares o septum. El borde inferior o base, presenta próximo a la línea media, la fosita digástrica que es una depresión rugosa para la inserción del vientre anterior del digástrico. La cara interna presenta una elevación irregular, la espina mentoniana, en el dorso de la sínfisis. Puede constar de una o cuatro porciones llamadas apófisis geni, que dan origen a los músculos genihioideo y geniogloso.

Más atrás está la línea milohioidea como una cresta oblicua que se dirige hacia atrás y arriba, de la zona situada por arriba de la fosa digástrica a un punto por detrás del tercer molar, y da origen al músculo milohioideo. ⁽²²⁾

Es el único hueso de la cara que tiene movilidad, en conjunto con el hueso Temporal forman la articulación temporomandibular, al unirse, a cada lado en la base del cráneo, tiene como característica dar inserción a los potentes músculos de la masticación, a algunos músculos del cuello y albergar a los dientes inferiores ⁽²³⁾

Está conformada por tejido esponjoso, recubierto por tejido compacto, este tejido, sin embargo, se ve disminuido considerablemente al nivel del cóndilo. También encontramos el recorrido del conducto dentario inferior, el cual tiene su origen en una abertura situada posterior a la espina de Spix, recorriendo a lo largo, hacia abajo y adelante, las raíces dentarias de las piezas posteriores donde aproximadamente a nivel del segundo premolar, se encuentra una división ósea que da origen a un conducto externo, que termina en el agujero mentoniano, y otro interno, que se prolonga hacia anterior hasta el incisivo central.

La irrigación sanguínea está dada por la arteria alveolar inferior (rama de la maxilar interna), quien es la encargada de vascularizar la porción inferior de

la mandíbula, labio inferior y mentón, así mismo debemos considerar el aporte dado por numerosas inserciones musculares, así como por la de los plexos vasculares en las inserciones de la mucosa como la gingiva ⁽²⁴⁾

Ciertos autores llegan a la conclusión de que el cóndilo mandibular es el principal centro de crecimiento óseo del hueso Maxilar inferior, ya que en esa área existe un cartílago hialino que “origina” hueso de una manera muy similar al crecimiento de los huesos largos (crecimiento intersticial); este cartílago hialino se encuentra recubierto por una abultada capa de tejido conjuntivo fibroso, favoreciendo el tipo de crecimiento por aposición.

Se evidencia notoriamente un crecimiento óseo periosteal (aposición y resorción) en las superficies de este hueso, remodelándolo y originando los movimientos de desplazamiento primario y secundario. Con referencia al aumento del ancho de este hueso, los estudios nos mostraron que hay muy poca variación en su dimensión después del sexto año de vida ⁽²⁵⁾

1.2.2. Conducto dentario inferior.

En el interior del maxilar inferior se forma el canal mandibular y otro inferior llamado Conducto de Serres para una vena incluida en el tejido esponjoso donde no quedan vestigios hacia los 8 años de edad.

En la vida intrauterina el conducto dentario se haya reducido primitivamente a un simple canal que costea de atrás a delante el borde superior del maxilar fetal: este canal es el canal dentario. ⁽²⁶⁾

Hacia el quinto mes de la vida fetal aparecen en la parte anterior de este canal tabiques transversales, los cuales son los rudimentos de los alveolos destinados a separar entre si los dos incisivos, el canino y los dos premolares; y estos a su vez se completan en su parte interna y externa, al propio tiempo que su parte inferior, desarrollándose por encima del canal dentario, lo transforma en un conducto completo, el conducto dentario. Después del nacimiento se desarrollan del mismo modo los alveolos de los grandes molares, y estos completan a su vez la parte correspondiente del conducto dentario, formando su pared superior.

El conducto mandibular en el adulto está compuesto por una doble capa de tejido compacto llamadas tablas externa e interna, entre las cuales se intercala un abundante tejido esponjoso donde se individualiza el conducto dentario inferior. ⁽²⁷⁾

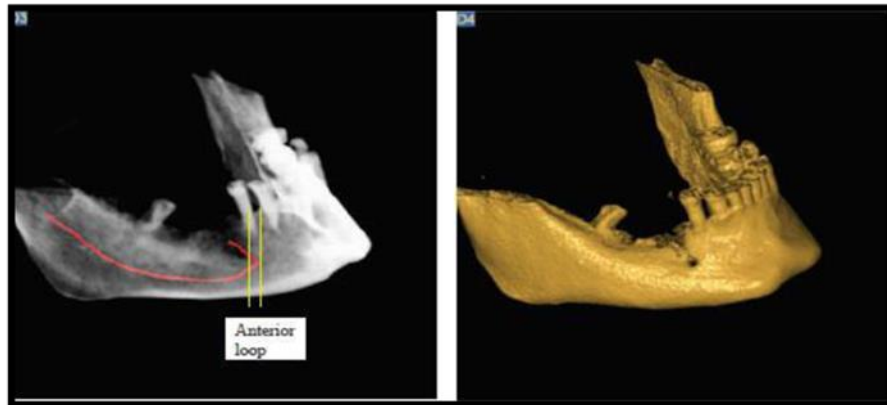
El conocimiento morfológico y topográfico del Conducto Dentario Inferior es importante para el desempeño de los procedimientos dentales en la mandíbula, ya que implica importantes estructuras anatómicas. La ubicación del Conducto dentario inferior es al interior del cuerpo de la mandíbula, procedente del agujero mandibular y se extiende a través del Foramen Mentoniano, dando paso al nervio, arteria y vena alveolar inferior; este ha sido ampliamente estudiado con respecto a su trayecto y donde está ubicado, así como las posibles variaciones en la anatomía normal ya que pueden tener diferentes configuraciones ⁽²⁸⁾

Este contiene estructuras del sistema nervioso periférico y circulatorio, siendo así la estructura anatómica más importante para identificar y así poder preservarla evitando causarle lesiones, en aquellos procedimientos efectuados en la región mandibular, no solo por cirujanos maxilofaciales sino por cualquier profesional o especialista, a quienes esté dentro de su oficio realizar procedimientos diagnósticos, terapéuticos y preventivos en dicha región corporal. El conocimiento de la disposición y las variantes anatómicas del Conducto Dentario Inferior es fundamental para la ejecución de procedimientos quirúrgicos que tengan que ver con el sector de la mandíbula, por la repercusión que tienen en lo morfológico, lo estético y lo funcional. Cuando los procedimientos quirúrgicos generen riesgos de daño, el cirujano debe estar en capacidad de prever posibles lesiones, ajustando la técnica que se utilicen para tratar de reducir al máximo la presencia de posibles complicaciones. ⁽²⁹⁾

Fig. 1 Representación del Conducto dentario Inferior

El conducto del dentario inferior ha sido marcado con color rojo usando reconstrucción panorámica. El bucle es representado como la parte del canal entre las líneas amarillas.

Apostolokis et al. The anterior loop of the inferior alveolar nerve. ClinOral Implants Res. 2012.



El conducto dentario inferior, recorre la mayor parte de la extensión de cada mitad del maxilar inferior. Por arriba, empieza este conducto en la cara interna de la rama, cerca del centro de la misma, inmediatamente por detrás de la espina de Spix. Desde este punto se dirige oblicuamente hacia abajo y adelante, y al alcanzar las raíces de las piezas dentarias, y llegada a la altura del segundo premolar, se divide en dos ramas, externa e interna: la rama externa o conducto mentoniano, dirigiéndose oblicuamente hacia arriba y afuera, se abre en la cara externa del hueso por el agujero mentoniano anteriormente descrito; su rama interna o conducto incisivo, continuando su trayecto por el lado de la sínfisis, viene a terminar por debajo de las raíces de los incisivos. El conducto dentario inferior se encuentra situado a 8 o 9 milímetros por encima del borde inferior del maxilar. ⁽³⁰⁾

1.2.3. Conducto y Foramen mentoniano.

A nivel de los premolares y a igual distancia de los bordes basilar y alveolar del cuerpo se identifica el agujero mentoniano, con un reborde ínfero interno saliente debido a la orientación oblicua hacia atrás y arriba del conducto que lo precede. El foramen mentoniano es un punto anatómico en la cara externa de la mandíbula. Proviene de la abertura del extremo anterior del conducto

dentario inferior, se encuentra situado equidistante del borde basal y reborde alveolar con frecuencia por debajo del ápice del segundo premolar, ⁽³¹⁾ aunque su topografía es variable en relación con la edad y las características individuales. En el recién nacido se encuentra entre las protuberancias alveolares del canino y primer molar temporarios, más cerca del borde inferior del maxilar inferior. En el niño se localiza próximo del borde inferior y habitualmente entre los dos molares caducos. En el adulto se localiza más cerca del borde basal que del alveolar, en orden de frecuencia a nivel de la 2da premolar inferior, entre la 1era y 2da premolar inferior, a nivel de la 1era premolar inferior. En el anciano, a causa de la resorción del borde alveolar, se encuentra muy próximo a dicho borde. ⁽³²⁾

El conducto mentoniano tiene una longitud de 3 a 6 mm, y sigue una orientación hacia atrás, arriba y afuera, con un ángulo de 45° con el plano del orificio externo. El foramen es con frecuencia ovalado, con un diámetro de 2 a 5 mm. Debido a la dirección del conducto mentoniano su borde antero inferior es cortante y falciforme, y el borde posterior es romo y se confunde con la cara externa de la mandíbula. ^(33, 34)

1.2.4. Nervio Dentario Inferior:

El nervio dentario inferior se origina a partir del nervio trigémino, desciende entre dos músculos: el Pterigoideo interno y externo, pasando por el borde inferior de éste, entre el ligamento esfenomaxilar y la rama ascendente de la mandíbula. Luego de dar una rama colateral, este nervio, se introduce en el interior del hueso Maxilar Inferior a través de una abertura, el cual es el origen de un canal o estuche óseo cuyo nombre es canal dentario inferior o canal mandibular, también se ha descrito, en ciertas ocasiones su ausencia. Este nervio pasa por debajo de los ápices dentarios a quienes les otorga ramas sensitivas, la función que tiene es puramente aferente sensitiva, inervando además de los dientes inferiores, tejido óseo y mucosa gingival de la mandíbula en su mayor parte ⁽³⁵⁾.

El Nervio Dentario inferior es la rama más voluminosa del tronco posterior del nervio mandibular, que, a su vez, es la tercera rama del nervio trigémino. Nace en la fosa infra temporal, 4 o 5 mm por debajo del agujero oval.

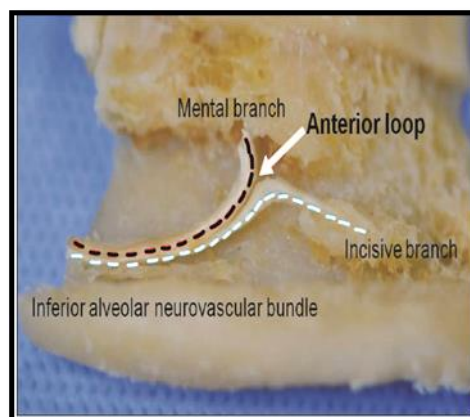
Continuando la dirección del Tronco desciende primero entre los dos músculos pterigoideos, luego entre el pterigoideo externo y la rama ascendente del maxilar inferior, y llega al conducto dentario. Penetra en este conducto con la arteria del mismo nombre, donde puede presentar diferentes disposiciones y lo recorre hasta el agujero mentoniano, en el que se divide en dos ramas terminales: el nervio incisivo y el nervio mentoniano.

En la primera parte de su trayecto el nervio dentario es contiguo al nervio lingual. Se separa en seguida de él formando un ángulo abierto por abajo. Lo cruzan en su cara interna la cuerda del tímpano, que llega al lingual, y en su cara externa la arteria maxilar interna, quedando la arteria meníngea media por detrás y por fuera, y más o menos próxima según la situación del agujero redondo menor.

El nervio dentario inferior se divide en ramas colaterales: ramo anastomótico del lingual y nervio milohiideo. Las ramas terminales del dentario inferior, nacidas en el agujero mentoniano son el nervio incisivo y mentoniano. ⁽³⁶⁾

Fig. 2 Esquema del Nervio Dentario Inferior y sus ramas mentoniano e incisivo.

Yu et al. Morphological assessment of the anterior loop of the mandibular canal in Koreans. *Anatomy & cell biology*, 2015.



En su segunda parte es un trayecto retrógrado, un trayecto más profundo en el cuerpo del maxilar inferior. Durante el nacimiento de los dos ramos terminales, el ramo incisivo sigue hacia delante un trayecto intraóseo hacia la región anterior, y el ramo mentoniano se dirige al revés hacia arriba y al exterior para salir del cuerpo óseo a través de un agujero de sección

redonda. Este ramo mentoniano adoptará, en su trayecto intraóseo, una forma de bucle cuya concavidad tiene una orientación posteroinferior y lateral. ⁽³⁷⁾

Fig. 3 Imagen tomográfica mostrando el trayecto del Nervio dentario inferior y del nervio mentoniano con un trayecto curvo.



El nervio incisivo, que continua la dirección del dentario inferior, penetra en el conducto incisivo y suministra tres filetes: uno para la raíz del canino, los otros dos para las raíces de los incisivos correspondientes. ⁽³⁸⁾

1.2.5. Nervio Mentoniano

Rama terminal del Nervio Alveolar Inferior, este a su vez es rama del Nervio Trigémino, recibe el nombre de Nervio Mentoniano al salir por el Agujero Mentoniano, dando tres ramas: una inerva la piel del área del mentón y las otras, la mucosa bucal del labio inferior, también la encía hasta el nivel del segundo premolar del maxilar inferior. ⁽³⁸⁾ El nervio mentoniano, mucho más importante, es una rama terminal del dentario inferior que penetra el conducto del mismo nombre y se orienta en su misma dirección hacia el orificio de salida, saliendo por el agujero mentoniano y llega así a la región del mentón, donde se esparce en un ramillete de filetes divergentes que se distribuyen, unos por la piel del mentón y del labio inferior, otros por la mucosa labial y la capa granulosa subyacente. ⁽³⁹⁾

Fig. 4. Diseño esquemático ilustrando:

1. Salida del foramen mentoniano. 3. Bucle anterior.
2. Trayecto del canal mandibular. 4. Extensión anterior

Greenstein e Tarnow. The mental foramen and nerve. J Periodontol. 2006

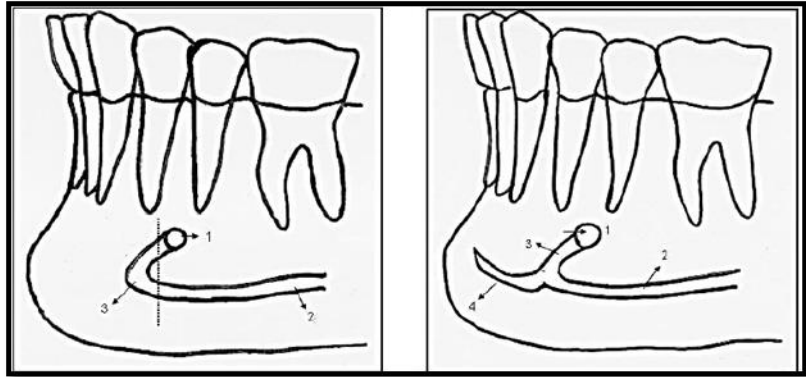
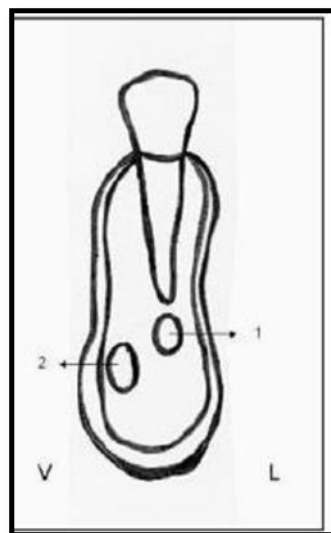


Fig.5 Diseño esquemático de un corte transversal de la mandíbula.

1. Contorno del Bucle anterior, desviado por lingual.
2. Contorno del canal mandibular por vestibular.

Greenstein e Tarnow. The mental foramen and nerve. J Periodontol. 2006



1.2.6. Bucle Anterior

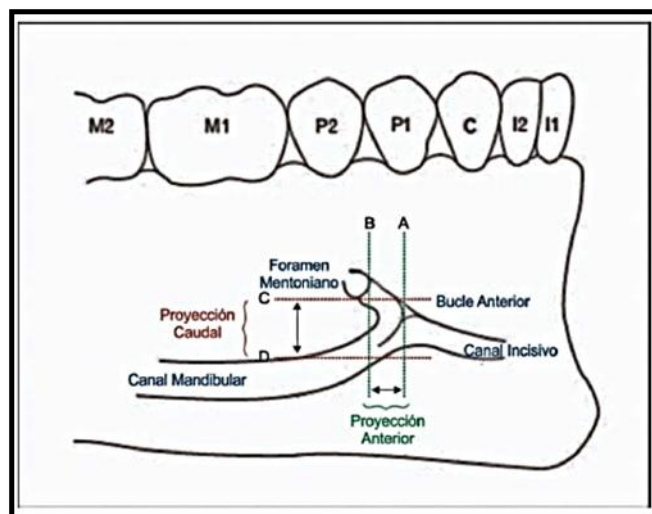
Cuando hablamos del bucle anterior, nos referimos a una extensión del nervio dentario inferior, por delante del foramen mentoniano. Algunos investigadores también han hecho referencia a ella como el ciclo anterior del nervio mentoniano, o lo describen como el paquete neurovascular mentoniano que atraviesa inferior y anterior al foramen mentoniano, que se duplica para salir del agujero mentoniano.⁽⁴⁰⁾

La porción terminal del nervio dentario inferior puede pasar por el borde anterior del foramen mentoniano antes que se curve hacia atrás para salir del foramen como nervio mentoniano.⁽⁴¹⁾

El bucle anterior del nervio mentoniano es una importante variación anatómica que se origina del nervio dentario inferior. En su 1era porción se sumerge hacia abajo, luego se desplaza hacia arriba y hacia atrás para salir del foramen mental.⁽⁴²⁾

Fig. 6 Diagrama que muestra las dimensiones de las medidas del Bucle anterior.

Yu et al. Morphological assessment of the anterior loop of the mandibular canal in Koreans. *Anatomy & cell biology*, 2015-40



La Proyección anterior del Bucle anterior (aAL) se forma del borde anterior del foramen mental al borde anterior del bucle anterior. La

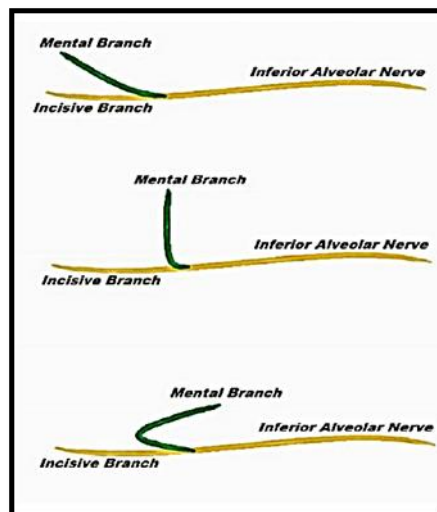
Proyección caudal del Bucle anterior (cAL) se forma del borde inferior del foramen mentoniano al punto más inferior del canal mandibular. ⁽⁴³⁾

Según la clasificación descrita por Solar

- En el tipo I el bucle anterior no es visto, la anatomía tiene forma de Y además el espesor de la rama incisiva es similar a la rama principal, donde el nervio mentoniano deja el Nervio dentario inferior por detrás de la apertura del foramen mentoniano.
- En el tipo II el bucle anterior está ausente pero la anatomía tiene forma de T, donde la rama incisiva es perpendicular a la rama principal y la rama mentoniana ingresa al foramen mentoniano en una dirección perpendicular.
- En el tipo III el bucle es detectable y la anatomía en forma de Y donde la rama incisiva es más gruesa que la rama principal y la rama mentoniana diverge anterior del nervio dentario inferior al foramen. ⁽⁴⁴⁾

Fig.7 Tipo de Descripción Simple utilizado para clasificar la dirección del Nervio Mentoniano.

Solar et al. A classification of the intraosseous paths of the mental nerve Int J Oral Maxillofac Implants. 1994-41



Se han utilizado diferentes métodos para evaluar la presencia y determinar la longitud del Bucle Anterior, como el estudio anatómico en cadáveres, así como la visión directa del foramen mentoniano durante una cirugía en la región mentoniana, a través de métodos radiográficos bidimensionales como radiografías panorámicas, y finalmente utilizando las tomografías

computarizadas de haz cónico que nos proveen imágenes en tres dimensiones. ⁽⁴⁵⁾

Su imagen radiológica la muestra como una imagen radiolúcida, con unos bordes radiopacos que son de la de la cortical del canal mentoniano. Se ha demostrado que la visibilidad de los canales nerviosos con tomografías computarizadas de haz cónico es mucho mejor que lo observado en radiografías panorámicas convencionales. ⁽⁴⁶⁾

Fig.8 Categorización de la ramificación del Nervio Dentario Inferior basado en disección anatómica. Nervio Dentario Inferior (IA), Nervio Mentoniano (M), Nervio Incisivo (IN).

Benninger et al. Anterior Loop Investigation. J Oral Maxillofac Surg 2010.

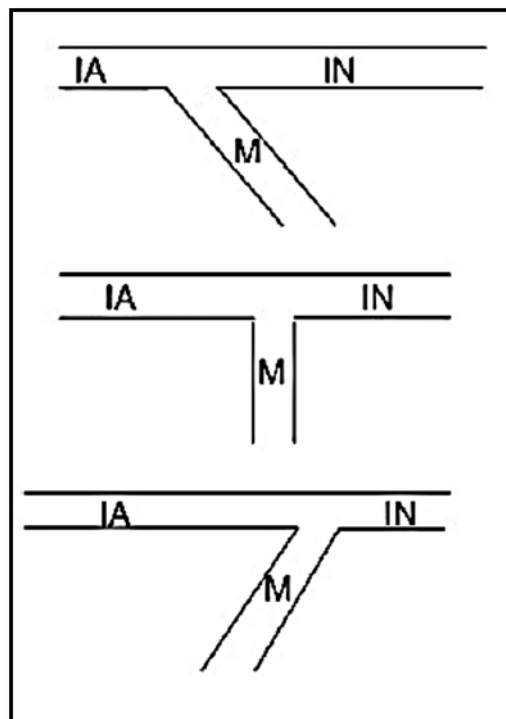
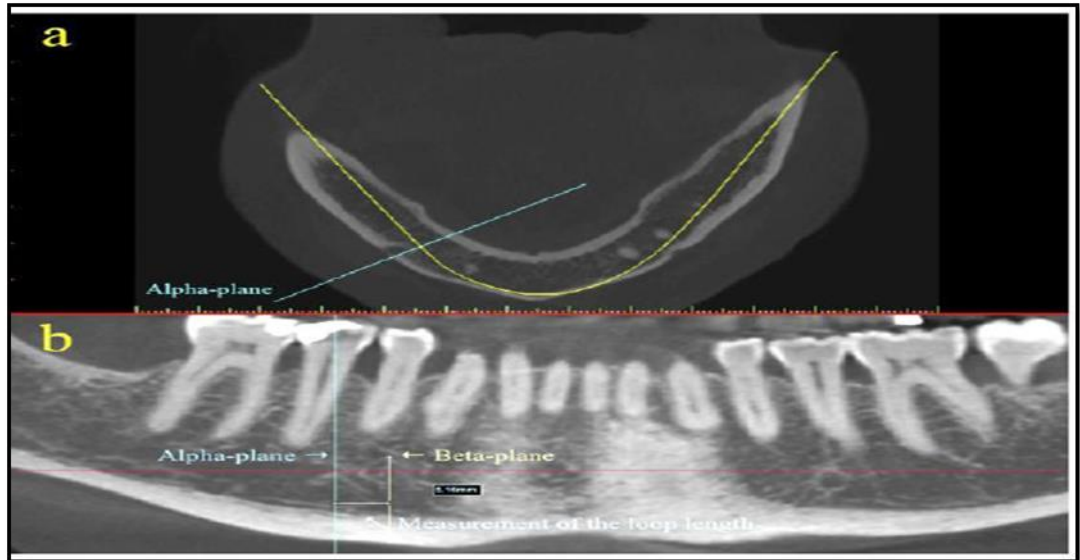


Fig.9 a. Verificación del plano Alfa α en una vista axial.
 b. Plano Alfa y plano beta, longitud del Bucle anterior.
 Todorovic et al. British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2017

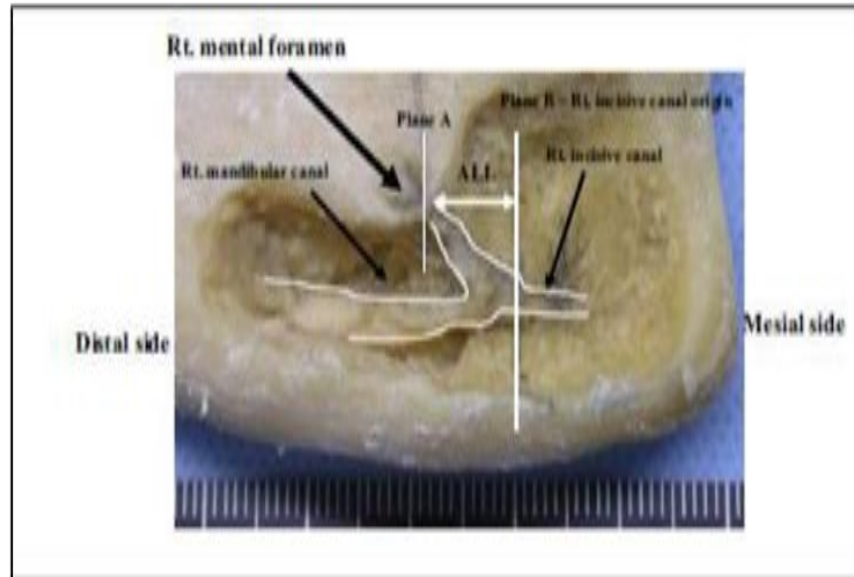


El conocimiento y la disposición de las características anatómicas del bucle anterior que se forma del nervio dentario inferior antes de emerger en nervio mentoniano, son importantes para la ejecución de procedimiento quirúrgicos que involucren la región mentoniana y para evitar posibles daños de las estructuras vásculo nerviosas causando parálisis, hemorragias, pérdida de la sensación. ⁽⁴⁷⁾

La identificación y la medición de la parte anterior de la extensión del nervio dentario inferior son esenciales para la planificación de procedimientos quirúrgicos en la región mentoniana para prevenir lesiones del nervio y sus complicaciones asociadas. ⁽⁴⁸⁾

Fig. 10 Esquema de la longitud anterior del Bucle Anterior.

Uchida et al. CBCT and Implant Placement. J Oral Maxillofac Surg 2009.

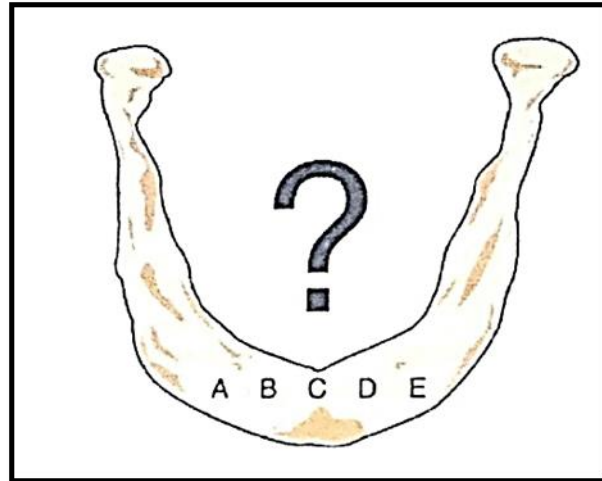


Esta consideración se vuelve importante cuando se planea cirugía procedimientos de la zona anterior de la mandíbula, como la osteotomía, extracción ósea y la colocación de implantes. ⁽⁴⁹⁾

1.2.7. Hueso disponible en la Mandíbula.

El hueso disponible en la parte anterior de la mandíbula se divide en cinco columnas iguales de hueso que sirven como sitios potenciales de implantes se marcan A, B, C, D y E, comenzando desde el lado derecho del paciente. Independientemente de la opción de tratamiento a ejecutar, se planifican los sitios de los 5 implantes en el momento del plan de tratamiento y la cirugía, para un abordaje organizado para las sobre dentaduras implanto soportadas. ⁽⁵⁰⁾

Fig. 11. La parte anterior de la mandíbula se divide en cinco columnas iguales entre los agujeros mentonianos. Misch. Implantología Contemporánea. 3era Ed. 2009, Elsevier España.



Uno de los factores primarios determinantes para el éxito individual de cada paciente, es la cantidad y el hueso disponible en el área edéntula del paciente. La parte posterior edéntula de la mandíbula se reabsorbe a una velocidad cuatro veces mayor que la porción anterior. Sin embargo, la cantidad de hueso disponible en la mandíbula anterior es el doble que el existente en la parte anterior del maxilar superior. ⁽⁵¹⁾

En 1985 Misch y Judy establecieron cuatro categorías básicas de las disponibilidades de hueso para implantología dental en el maxilar superior y en la mandíbula, que siguen los fenómenos naturales de reabsorción en cada región, y determinaron un abordaje diferente para colocar implantes en cada categoría. La disponibilidad ósea describe la cantidad de hueso que existe para colocar implantes en cada área edéntula. Se mide en anchura, altura, longitud, angulación y en el espacio disponible para la corona. Si el hueso no es adecuado para sujetar un implante en posición ideal para la prótesis prevista, se realiza un injerto óseo o se considerara un sitio alternativo. ⁽⁵²⁾

Como regla general, se asume un error quirúrgico de 1,5mm a 2,0mm entre el implante y cualquier referencia anatómica vecina. Esto es específicamente crítico cuando el límite anatómico cercano es el nervio dentario inferior de la mandíbula. La altura disponible de hueso se mide

desde la cresta del reborde alveolar edéntulo hasta el límite anatómico opuesto. En las regiones posteriores, conocidas como la zona A y E, la zona del primer premolar inferior se encuentra habitualmente anterior al agujero mentoniano y ofrece la mayor cantidad vertical de hueso en el área posterior de la mandíbula. Sin embargo, en ocasiones esta zona premolar puede mostrar una altura reducida comparada con la zona anterior, debido al trayecto curvo del canal mandibular (cuando está presente) al pasar bajo el foramen y ascender y distalizarse antes de su salida a través del agujero mentoniano. ⁽⁵³⁾

La cantidad de altura ósea disponible en un área edéntula es el aspecto de volumen más importante a la hora de considerar implantes dentales, ya que afecta tanto a la longitud como a la corona así como a las estructuras anatómicas más cercanas. Dentro de las cuatro variedades de hueso disponible, clasificadas en división A, B, C, D; la división C, es el hueso deficiente en una o más dimensiones donde el canal alveolar inferior y el seno maxilar son factores limitantes en la disponibilidad de la altura ósea. Y la división D, donde se observa la pérdida completa del reborde residual con una atrofia intensa del hueso basal, esta reabsorción del reborde alveolar puede continuar e incluso afectar el hueso que existe sobre el nervio dentario inferior, hasta llegar a la basal, además tomando en cuenta que el arco de la mandíbula también presenta el agujero mentoniano y partes del canal mandibular expuesto, los pacientes con esta disponibilidad de hueso tipo D, se quejan de parestesias del labio inferior, especialmente durante la masticación. ⁽⁵⁴⁾

1.2.8. Tomografía Computarizada

Los fundamentos matemáticos de la TC fueron establecidos desde 1917, y a partir de 1955 se han diversificado las diferentes técnicas de imagen digital, que se utilizan como herramienta de diagnóstico dentro de ellas tenemos la Tomografía Convencional que es una técnica de imagen digital y matemática que crea secciones tomográficas en las que la capa tomográfica no está contaminada por estructuras borrosas de la anatomía adyacente, además la tomografía computarizada permite la diferenciación y cuantificación entre los tejidos duros y blandos, por lo que al principio se

aplicó en el área médica. Las TC médicas presenta numerosas ventajas como: imagen de alto contraste relativo, varias vistas, modelos óseos tridimensionales, planificación de tratamiento interactiva, cruce de referencias. Pero a su vez tienen numerosos inconvenientes como: ser una técnica muy sensible, su alta exposición a la radiación, disponibilidad, magnificación insignificante, elevado costo. Se ha postulado que la exposición a radiación de un escaneo involucrando la mandíbula y el maxilar es equivalente a aproximadamente 20 radiografías panorámicas. (55)

La utilidad de la TC para la planificación del tratamiento de implantes dentales era evidente, pero el acceso a estas técnicas de imágenes era limitado (56)

Fig. 12. Esquema que muestra la adquisición de la imagen TAC (IZQ) y en el CBCT (der), Zamora 2011.

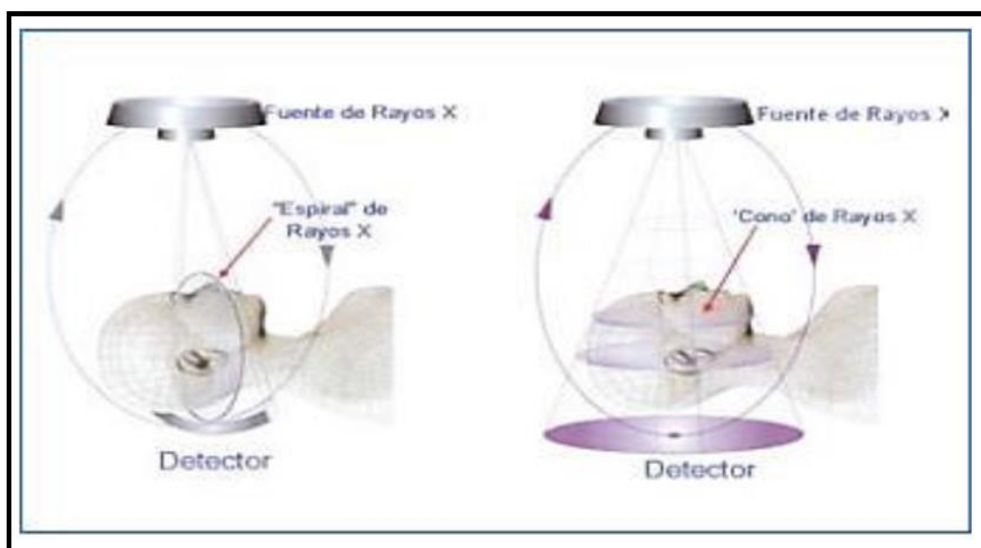


Fig. 13. Definición de los planos axiales, sagitales y coronales en Tomografía Computarizada de la Región Maxilofacial, Salatino 2009.

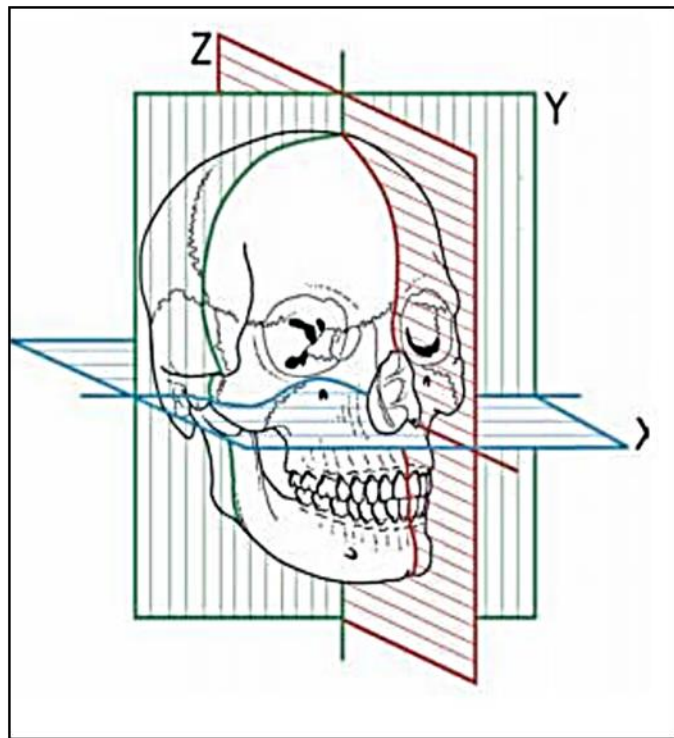


Fig. 14. Tomografía Computarizada en Implantología, Filo 2014.



1.2.9. Tomografía Computarizada Cone Beam

Con el advenimiento del haz de cono, un nuevo tipo de Tomografía computarizada específica para las aplicaciones dentales, se han superado las limitaciones de la tomografía médica computarizada. El tubo de rayos X en estos escáneres rota 360 grados y captura imágenes de la mandíbula y el maxilar en 36 segundos, de los que solo necesitan 5,6 segundos para la exposición. Las imágenes registradas se colocan sobre un chip de dispositivo de carga acoplada con una matriz de 752 x 582 píxeles y son convertidas entonces en cortes axiales, sagitales y coronales y permite reformatearlas a una visión tradicional de imágenes radiográficas, así como imágenes tridimensionales de tejidos blandos u óseos. La media de dosis de radiación absorbida de un escáner TVHC es de aproximadamente 12.0 mSv, la cual es equivalente a cinco rayos X dentales D-speed, o el 25% de la radiación de una típica radiografía panorámica, lo cual determina una ventaja frente a las tomografías médicas computarizadas. Por lo que numerosos estudios han demostrado que la tecnología de haz de cono es más exacta que los Tomógrafos médicos convencionales. ⁽⁵⁷⁾

Para el reformateado se utiliza una de las imágenes axiales que registre todo el contorno del maxilar inferior y pase a nivel de las raíces dentales. Empleando el ordenador se coloca una serie de puntos secuenciales sobre la imagen escogida, y el ordenador genera una curva conectando dichos puntos. A veces se usan férulas dentales con marcadores opacos, que permiten correlacionar la posición y la inclinación de los implantes previstos. ⁽⁵⁸⁾

Por lo general, la radiografía panorámica, junto con el examen clínico, se ha utilizado como la única herramienta de diagnóstico en la planificación del tratamiento de colocación del implante en la región mentoniana. Aunque la ampliación que muestra la Radiografía Panorámica es pequeña en la región anterior; la distorsión y el aumento de las estructuras anatómicas a menudo están presentes, y da como resultado un sobre o subestimación del tamaño real. ⁽⁵⁹⁾

Sin embargo, hoy en día la Tomografía Computarizada permite la evaluación de los lechos implantológicos propuestos y proporciona información diagnóstica que otras técnicas de imagen no pueden proporcionar. La tomografía computarizada proporciona ciertas imágenes tomográficas generadas por ordenador que suelen emplearse para la planificación del tratamiento implantológico, especialmente en el caso de los pacientes edéntulos que precisan un gran número de implantes. La Tomografía Computarizada determina los cinco objetivos radiológicos de las imágenes implantológicas pre quirúrgicas: permite la identificación de la enfermedad, la determinación de cantidad y calidad óseas, la identificación de las estructuras críticas en las regiones propuestas, y la determinación de la posición y orientación de los implantes dentales. ⁽⁶⁰⁾

La posterior digitalización de las imágenes tomográficas implantológicas permitieron el empleo de una regla digital para ayudar en la determinación de hueso alveolar para la colocación del implante. La ampliación de las imágenes puede ayudar en la identificación de las estructuras críticas como el canal del dentario inferior. Por otro lado, la Tomografía Computarizada Cone Beam es una imagen digital avanzada, una técnica que permite generar cortes en múltiples planos de una región de interés y es capaz de reconstruir un Imagen 3D a través de una serie de algoritmos matemáticos, usando un haz de rayos X giratorio en forma de cono. ⁽⁶¹⁾

Actualmente está siendo cada vez más utilizada en función de la buena relación costo-efectividad, menor tiempo de adquisición, mayor poder de nivel de resolución y 1/15 menos de exposición a la radiación en comparación con Tomografía Médica Computarizada. ⁽⁶²⁾

El sistema de tomografía computarizada Cone Beam fue designado para evaluar imágenes en tejidos blandos de difícil visualización. Este sistema es muy utilizado en Medicina y Odontología en la región buco maxilofacial. El CBCT proporciona imágenes con resoluciones de sub-milímetros de alta calidad diagnóstica con excelente visualización. Además, realiza cortes tomográficos en cortos intervalos de tiempo (10 a 70 segundos) y la dosis de radiación es quince veces menor comparado con la tomografía

computarizada convencional. Con eso, posibilita aumentar la capacidad de evaluación en la clínica odontológica, con menor distorsión de las imágenes provenientes en 3D. ⁽⁶³⁾

El haz de rayos es de forma cónica y obtiene un volumen de datos cilíndrico o esférico, descrito como field of view (FOV). El tamaño del FOV es variable, los escáneres Tomografía computarizada Cone Beam de gran volumen (por ejemplo, i-CAT; Imaging Sciences International, Hatfield, PA, USA y Newton; QR, Verona, Italia) son capaces de capturar el esqueleto maxilofacial completo. Algunos escáneres tomográficos también permiten ajustar la altura del FOV cilíndrico para capturar sólo una zona del esqueleto maxilofacial (por ejemplo, i-CAT). Esto tiene la ventaja de reducir la dosis de radiación. También es posible determinar una calidad relativa de hueso, seleccionar un campo de visión más pequeño y tener la posibilidad de fabricar una guía quirúrgica con la ayuda de un paquete de software, todo esto en una modalidad de oficina. Hay un consenso de reporte sobre el uso de CBCT en odontología implantológica con la intención de proporcionar una guía basada científicamente con orientación médica con respecto a su uso como un adjunto a las modalidades de imagen tradicionales. Una de las mayores ventajas de CBCT frente a Tomografía Computarizada es la dosis efectiva menor. Aunque las dosis efectivas de los escáneres tomográficos de Cone Beam varían en función de factores como el FOV pueden ser casi tan bajas como una panorámica y considerablemente menores que un escáner de Tomografía médica computarizada. ⁽⁶⁴⁾

En las Tomografías computarizadas Cone Beam, el haz está más enfocado y la radiación menos dispersa.³⁰ La radiación total equivaldría a un 20% de Tomografía computarizada convencional y a una exposición radiográfica de una serie periapical completa. Como podría esperarse, los escáneres de volumen limitado que son específicamente diseñados para capturar información de una zona pequeña de maxilar o mandíbula liberan una dosis efectiva menor ya que la zona irradiada es menor. Por lo tanto tiene numerosas ventajas como: mayor enfoque a la región maxilofacial por ende

mayor definición espacial, contiene vóxeles isotrópicos, igual alto, ancho y largo lo que permite imágenes más homogéneas, con distorsión mínima, la dosis de radiación es muy baja, ya que 75 tomografías computarizadas de haz cónico equivalen a una tomografía convencional (T.A.C); y por último el tiempo de realización es corto de aproximadamente unos 2 minutos. ⁽⁶⁵⁾

Teniendo en cuenta la exactitud de reproducción documentada ya por algunos autores y la disminución de dosis de radiación comparativamente con la Tomografía Computarizada convencional, la CBCT se define como una técnica de gran potencial en odontología, lo que obliga a conocer sus aplicaciones en este campo y las ventajas e inconvenientes en relación a las técnicas convencionales hasta ahora habituales. ⁽⁶⁶⁾

1.2.10. Imágenes Tomográficas de estructuras vitales en Implantología Oral

Cuando se evalúa la mandíbula posterior para la colocación de implantes, la posición del canal mandibular y del foramen mentoniano deben ser identificadas para evitar traumatismos en el nervio alveolar inferior. En la odontología implantológica, las radiografías en dos dimensiones como las imágenes periapicales y panorámicas se siguen empleando de manera rutinaria como únicas determinantes de las mediciones óseas respecto de estas estructuras vitales. En cualquier caso, estas vistas de imágenes tienen numerosas desventajas siendo la falta de identificación en el sentido bucolingual la más significativa. Al evaluar el foramen mentoniano en radiografías periapicales los estudios han demostrado que en el 50% de las radiografías periapicales, el foramen no es visible. Numerosos estudios que incluyen evaluaciones sobre cráneos secos concluyen que el foramen mentoniano está ausente en aproximadamente el 12% de las radiografías panorámicas. Por lo tanto, la localización del foramen mentoniano en las radiografías periapicales y panorámicas es inexacta, más aún en las mandíbulas edéntulas, el riesgo de error aumenta considerablemente al haber un incremento de la reabsorción de cresta alveolar. ⁽⁶⁷⁾

Fig. 15 Extensión Caudal de Bucle anterior. Yang, X.

2017



Numerosos estudios han demostrado que los métodos de identificación más exactos se obtienen mediante la tomografía convencional y computarizada. Los métodos de identificación más exactos para visionar el canal mandibular y el foramen mentoniano son las imágenes tridimensionales. Estas imágenes pueden modificarse en el contraste, brillo, y la escala de grises para ayudar a representar estas estructuras. De ahí que la Tomografía computarizada haya demostrado ser la más exacta y está muy recomendada cuando se necesitan una localización y medidas exactas para el canal dentario inferior y el foramen mentoniano. En el pasado, la radiografía panorámica era el estándar oro para la planificación del tratamiento para el implante dental, pero ésta técnica de imagen presenta numerosas desventajas que han sido analizadas previamente, entre las más significativas es que son en dos dimensiones. ⁽⁶⁸⁾

Para casos más complejos, o para cuando se necesita una representación y localización más exactas de las estructuras vitales, se debería integrar la tomografía computarizada dentro de los procedimientos de imágenes previos al tratamiento. La planificación del tratamiento se ha vuelto una

modalidad más exacta para la cirugía implantológica dental mediante la tecnología de Tomografía computarizada y los programas interactivos. ⁽⁶⁹⁾

Adicional a esto, el empleo de imágenes en procedimientos quirúrgicos ha cambiado dramáticamente la manera en que se completa la cirugía implantológica, tomando menos tiempo para evaluar las imágenes ya que para verificar el posicionamiento y localización de un sitio de osteotomía o para la identificación de una estructura vital, el procesamiento de una radiografía estándar puede llevar hasta 6 minutos, a comparación de la obtención de imágenes mediante tomografía computarizada, donde tomaría menos tiempo y simplificaría el procedimiento quirúrgico en desarrollo. ⁽⁷⁰⁾

1.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

- **Bucle anterior:** Es la extensión anterior del nervio dentario inferior, que en su trayecto se va hacia abajo, hacia arriba y hacia atrás para salir por el foramen mentoniano, tomando así una forma de bucle cuya concavidad tiene una orientación posteroinferior y lateral. ^(19, 20)

- **Características del bucle en relación a la longitud:** Lado maxilar inferior, género, edad y estado dental. ⁽²⁾

- **Tomografía Computarizada Cone Beam:** 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. ⁽⁵⁵⁾ Es una imagen digital avanzada, que se obtiene mediante una técnica que permite generar cortes en múltiples planos de una región de interés y es capaz de reconstruir una Imagen 3D usando un haz de rayos X giratorio en forma de cono a través de una serie de algoritmos matemáticos. ⁽²⁾

CAPÍTULO II: VARIABLES E HIPÓTESIS

2.1. Variables y su operacionalización

Variables	Concepto	Dimensión	Indicador	Categoría	Escala
Frecuencia del bucle anterior	La extensión final del nervio dentario inferior, que asciende del canal mandibular, hacia afuera, adelante y arriba emergiendo al foramen mentoniano.	Tomografía Cone Beam	La presencia del bucle anterior	Nominal	Presencia No Presencia
Características en relación a la longitud del Bucle Anterior	La distancia entre el borde anterior del foramen mental y el borde anterior del bucle anterior. (Punto A-Punto B)	Proyección anterior del Bucle Anterior	Líneas que atraviesan el borde anterior del foramen mental y del bucle anterior, perpendicular es al plano oclusal.	De Razón	En mm
	La distancia entre el borde más inferior del foramen mental y el punto más inferior del	Proyección caudal del Bucle Anterior	Líneas que atraviesan el borde inferior del foramen mental y del canal mandibular	De Razón	En mm

	canal mandibular (Punto C- Punto D)				
	Distancia entre la tabla vestibular y el bucle del Nervio mentoniano (Punto TV- Punto B)	Distancia a la Tabla Vestibular	Longitud en milímetros entre la cortical vestibular y el bucle del Nervio mentoniano	De Razón	En mm
	Distancia entre el reborde alveolar y el bucle del Nervio mentoniano (Punto RA- Punto A)	Distancia al Reborde alveolar	Longitud en milímetros entre la cresta alveolar y el bucle del Nervio mentoniano	De Razón	En mm
Lado del Maxilar Inferior	Es la región anatómica que se estudiara en el maxilar inferior.		Localización del sitio de estudio	Nominal	Derecha Izquierda
Edad	Edad en años cumplidos	Tiempo cronológico de vida	Años de vida	Ordinal	Adulto Joven: 21-40 años Adulto 41-60 años Adulto Mayor 61-80 años
Género	Según el sexo genital externo	Característica fenotípica	Tipo de sexo	Nominal	Femenino Masculino

Presencia de piezas dentarias	Condición que distingue el tipo de edentulismo de cada individuo.	Condición de dentición	Número de piezas dentarias presentes o ausentes en boca.	Nominal	Edéntulo Parcial Edéntulo Total Dentado Completo
-------------------------------	---	------------------------	--	---------	--

2.2. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

La prevalencia del bucle anterior es alta en el poblador loreto y presenta variaciones en su longitud en relación al género, edad, estado dental y el lado del maxilar inferior.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.

3.1. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Tipo de Investigación

Según su finalidad:

Descriptivo: Se describió la presencia del bucle anterior, la longitud de la proyección anterior y caudal; y la distancia que existe entre el Bucle Anterior y la Tabla Vestibular/ Reborde Alveolar.

Según la secuencia temporal:

Transversal: Los datos recogidos en este estudio representan un solo momento en el tiempo de cada sujeto.

Según el control de asignación a los factores de estudio:

Observacional: En este estudio no hubo manipulación ni modificación de los datos por parte del investigador.

Diseños de investigación:

Según el inicio del estudio en relación a la cronología de los hechos:

Retrospectivo: Los datos recogidos en esta investigación son hechos ya sucedidos.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

Población:

La población estuvo conformada por las tomografías Cone Beam que se obtendrán de los pacientes que acudieron al Consultorio Dental Privado Radiológico (Sodgen) de la ciudad de Iquitos, las cuales fueron indicadas por cirujanos dentistas durante el periodo de 12 meses (2018) que fueron 172.

Muestra.

La muestra estuvo conformada por 23 tomografías Cone Beam de los pacientes que acudieron al Consultorio Dental Privado Radiológico (Sodgen) de la ciudad de Iquitos, las cuales fueron indicadas por cirujanos dentistas durante el periodo de 12 meses (2018) que reunieron los requisitos de los criterios de inclusión y al que solo obtuvimos el acceso de esta cantidad. El estudio se llevó a cabo a 21 pacientes que reunieron los criterios de inclusión, a quienes se les evaluó la presencia del Bucle anterior utilizando Tomografía computarizada Cone Beam durante el 2018.

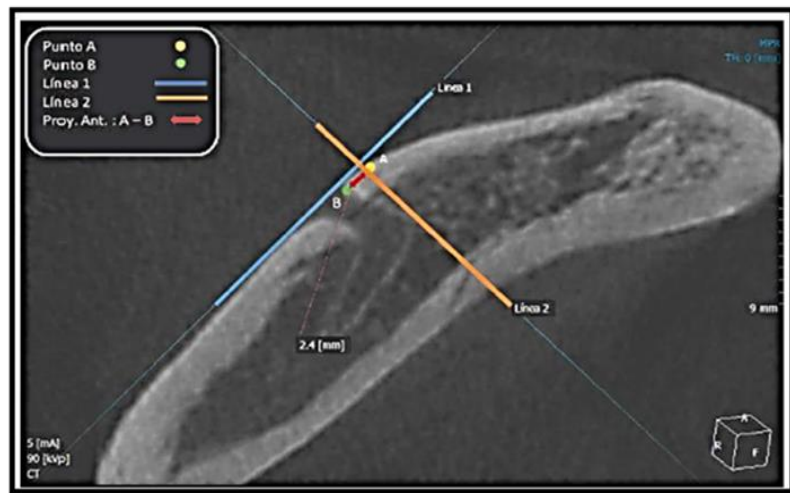
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.

Técnicas.

1. Se solicitó mediante documento al Gerente de Sodgen (Consultorio Dental Privado Radiológico), ubicado en calle Abtao N°944 de la ciudad de Iquitos, Provincia de Maynas, Departamento de Loreto; el acceso a las tomografías cone beam para realizar el estudio.
2. Se accedieron a las tomografías computarizadas de los pacientes atendidos en el Consultorio Dental Privado Radiológico (Sodgen) de la ciudad de Iquitos del año 2018.
3. Se seleccionaron las tomografías de acuerdo a los criterios de inclusión:
 - Pacientes con la región mentoniana sana.
 - Que no hayan tenido intervención quirúrgica en la región mentoniana como genioplastias o cualquier otro procedimiento quirúrgico.
 - Pacientes que no tengan patologías o traumas en la zona anterior de la mandíbula.
 - Imágenes de alta calidad sin distorsión.
4. Según los criterios de exclusión:
 - Pacientes con antecedentes de alguna patología que comprometa la región mentoniana.
 - Que hayan recibido procedimientos quirúrgicos en la región mentoniana.
 - Imágenes con calidad inadecuada como con movimientos o artefactos.

5. Se evaluaron la presencia y/o ausencia del bucle anterior y se determinará su frecuencia.
6. Se tomaron las medidas del Bucle Anterior en relación a la proyección anterior y caudal así como su distancia respecto al reborde alveolar y la tabla vestibular con ayuda de un Especialista en Radiología Oral y Maxilofacial colegiado y habilitado.
7. Para realizar la medida de la Proyección anterior del Bucle anterior (Proy. Ant.), en primer lugar se ajustó el corte axial en plano sagital hasta alcanzar la mejor vista para identificar el foramen mentoniano en el plano axial. En segundo lugar, se ajustó el corte sagital en el plano axial hasta que sea paralela a la placa bucal en el área del foramen mental. Mientras tanto, el corte coronal en el plano axial se ajustó para identificar la mejor vista del agujero mentoniano en el plano coronal. En tercer lugar, el plano coronal se amplió y se hizo un “corte oblicuo” que pasará a través del centro del foramen mental, donde se ajustará el corte axial para crear un plano oblicuo que permitió la visualización del foramen mental y bucle anterior al mismo tiempo. En cuarto lugar, esta vista fue agrandada para realizar las mediciones respectivas. Se trazó una línea 1 paralela a la pared bucal, una línea perpendicular a la línea 1, pasando por el punto más anterior de la curvatura del bucle anterior (Punto B), y por ultimo una línea amarilla que mostrará la longitud de la extensión anterior del bucle anterior, la cual será medida desde el punto más anterior del foramen mentoniano (Punto A) hasta la línea 2 (Punto B).

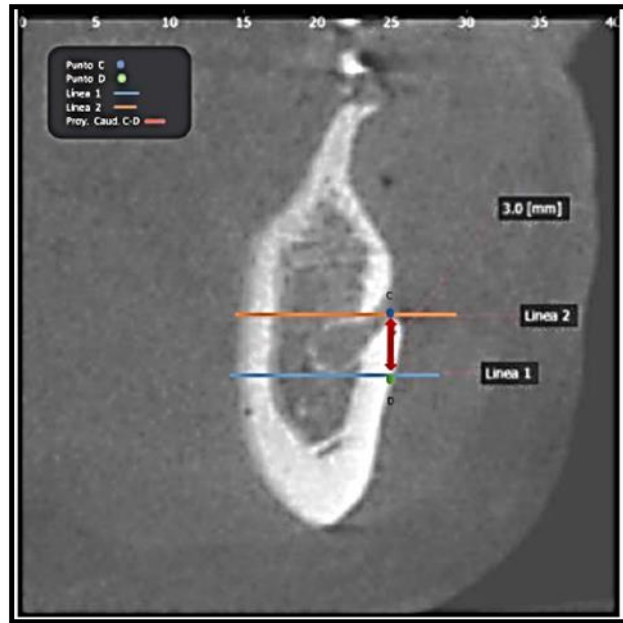
Fig. 16 Proyección Anterior del Bucle Anterior. Alva, 2018.



7. Para realizar la medida de la Proyección caudal del Bucle anterior (Proy. Caud.), se utilizó la herramienta Cross Sectional ubicándonos en el plano axial, donde marcamos un punto en el medio de las corticales a lo largo del conducto dentario, dejando los cortes perpendiculares a la tabla vestibular con un espesor de TH 0,5.

Elegimos la mejor vista donde se observará al mismo tiempo el conducto dentario inferior y el foramen mentoniano. Sobre la mejor vista se trazará una línea 1 que pasó por el punto más inferior del conducto dentario inferior (Punto D) y una línea 2 paralela que pasó por el punto más inferior del foramen mentoniano (Punto C) finalmente se medirá la proyección caudal del bucle anterior desde la línea 1 a la línea.

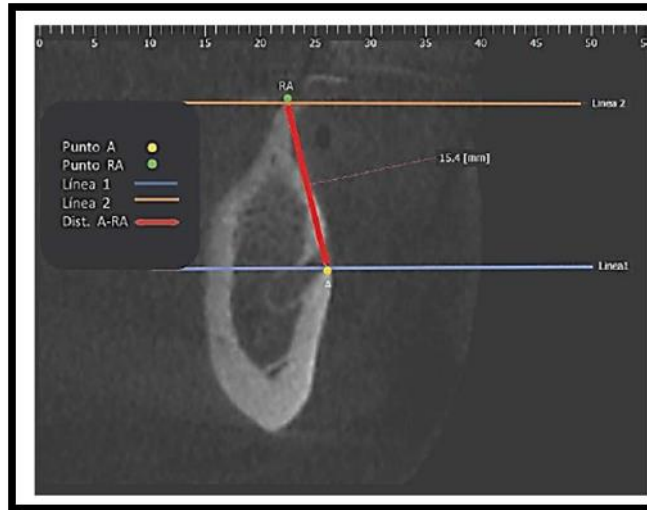
Fig. 17 Proyección Caudal del Bucle Anterior. Alva, 2018



8. Para realizar las medidas de la distancia del bucle anterior al reborde alveolar (RA-A), donde marcamos un punto en el medio de las corticales a la altura del foramen mentoniano, dejando los cortes perpendiculares a la tabla vestibular con un espesor de TH 0,5.

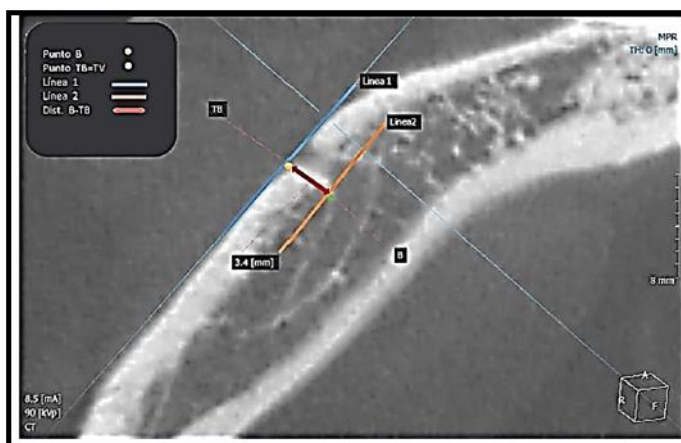
Elegimos la mejor vista donde se observará al mismo tiempo el reborde alveolar y el foramen mentoniano. Sobre la mejor vista se trazará un punto A sobre la parte más anterior del foramen mentoniano (punto A) y un punto RA sobre el borde más externo del reborde alveolar. Se trazará una Línea 1 a nivel del punto A y una Línea 2 a nivel del punto del Reborde Alveolar (RA) que sea paralela al punto 1, finalmente se medirá la distancia desde la línea 1 hasta la línea 2, trazando una distancia que siguió la dirección de la pared bucal.

Fig. 18 Distancia del Punto A- RA. Alva, 2018.



9. Para realizar la medida de la Distancia de la Tabla Vestibular al Bucle Anterior (TV-B). Una vez ubicado el Bucle anterior en el plano axial, se trazará una línea 1 que sea paralela a la tabla vestibular sobre el área del foramen mentoniano en el sector posterior de la mandíbula, otra línea 2 que pasa por un punto B (borde externo de la curvatura anterior del nervio mentoniano, marcando el inicio de la curva del nervio para formar el bucle) y es paralela a la línea 1. Se ubicará un punto TV (tabla vestibular) a la altura del borde más póstero externo del foramen mentoniano. Se trazará una línea que indica la distancia entre los puntos B y TV.

Fig. 19 Distancia del Punto B- TV. Alva 2018.



10. Se procesarán los resultados estadísticos para hacer las comparaciones de las medidas del Bucle anterior de acuerdo al grupo etario, género, número de piezas dentarias presentes en boca y lado de la mandíbula de la muestra obtenida en el programa SPSS versión 24.0.

Para su categorización se tendrá en consideración, la edad, el género, el lado de estudio del maxilar inferior (derecho o izquierdo) y el número de piezas dentarias presentes en boca.

Para el análisis estadístico de los datos obtenidos mediante las imágenes serán categorizadas en grupos:

Según la edad se hará la distribución de la siguiente manera:

- Pacientes de 18 a 40.
- Pacientes de 41 a 60.
- Pacientes de 61 a 85.

Según el género se distribuirá de la siguiente manera:

- Femenino.
- Masculino.

Según el lado del maxilar inferior analizado se distribuirá de la siguiente manera:

- Derecho.
- Izquierdo.

Según el número de pieza dentarias presentes en boca se distribuirá de la siguiente manera:

- Dentado completo.

- Edéntulo parcial.
- Edéntulo total.

3.4. PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Procesamiento de datos

Los datos se obtuvieron mediante el análisis de las imágenes tomográficas que fueron anotados en una ficha de recolección de datos por cada grupo. Se procedió a obtener la frecuencia de los valores y se obtuvieron las medias y desviaciones estándar de dichas medidas en todos los grupos y se realizó la comparación de los datos y el análisis estadístico. Las fichas de recolección de datos de los 4 grupos fueron transferidos al programa estadístico SPSS versión 24.0 para Windows.

Plan de análisis:

3.5 Técnicas de procesamientos y análisis de los datos

Análisis del Resultado

Las fichas de recolección de datos fueron analizados con el programa estadístico SPSS versión 24.0 para Windows. Se realizaron tablas y gráficos para comparar medias y desviaciones estándar de las medidas de la proyección anterior y caudal, distancia A-RA, B-TV del Bucle Anterior según los 4 grupos. Se consideró un nivel de significancia de $p < 0.05$.

Para variables discretas, como la Frecuencia del Bucle; Género y Lado del maxilar inferior se utilizó: Frecuencias y Porcentajes.

Para variables continuas, como la longitud de la Proyección Anterior, Proyección Caudal, Distancia RA-A, Distancia TV-B se manejó: Media, Desviación Standard, Mínimo, Máximo, Mediana e Intervalos de confianza de la media (95%).

Para determinar la distribución normal de los datos se realizó las pruebas de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro Wilks.

Dados estos resultados se realizaron las siguientes pruebas:

1. Prueba T-Student para muestras independientes: Para evaluar diferencias de la longitud de la proyección anterior, proyección caudal de

bucle anterior y distancia del Bucle Anterior a la Tabla Vestibular según género en ambos lados (derecho e izquierdo).

2. Prueba Anova: Para evaluar diferencias de la longitud de la proyección anterior, proyección caudal de bucle anterior según edad y estado dental en ambos lados (derecho e izquierdo).

3. Prueba T- Student para muestras relacionadas: Para evaluar diferencias de la longitud de la proyección anterior, proyección caudal de bucle anterior, distancia del Bucle Anterior al Reborde Alveolar, distancia del Bucle Anterior a la Tabla Vestibular entre el lado derecho e izquierdo.

4. Prueba U de Mann-Whitney: Para evaluar diferencias de la distancia del Bucle Anterior al Reborde Alveolar según género en ambos lados (derecho e izquierdo).

5. Prueba Kruskal Wallis: Para evaluar diferencias de la distancia del Bucle Anterior al Reborde Alveolar según edad y estado dental en ambos lados (derecho e izquierdo).

6. Prueba Anova: Para evaluar diferencias de distancia del Bucle Anterior a la Tabla Vestibular según edad en ambos lados (derecho e izquierdo).

7. Prueba Anova: Para evaluar diferencias de distancia del Bucle Anterior a la Tabla Vestibular según estado dental en el lado derecho.

8. Prueba Kruskal-Wallis: Para evaluar diferencias de distancia del Bucle Anterior a la Tabla Vestibular según estado dental en el lado izquierdo.

3.5. ASPECTOS ÉTICOS

En este estudio no se comprometen los derechos humanos, ni los principios éticos de las personas; la confidencialidad de la información obtenida solo será de interés científico y potestad de los investigadores. Es un estudio con riesgo mínimo y cumple con los estándares del Instituto Nacional de Salud y con las prioridades regionales de investigación. No se tendrá contacto con las personas entrevistadas previamente (no hay tamizaje, ni enrolamiento), sólo se tomarán datos de las tomografías Cone Beam archivadas en el disco duro externo del Consultorio Dental Privado Radiológico “Sodgen” de la ciudad de Iquitos, Provincia de Maynas, Departamento de Loreto, durante el año 2018.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS.

El estudio se llevó a cabo con 21 pacientes a quienes se les evalúa la presencia del Bucle anterior utilizando Tomografía computarizada Cone Beam en el poblador loreto durante el 2018.

Tabla 01: Prevalencia del bucle anterior en ambos lados según género, edad y estado dental en adultos, usando tomografía computarizada Cone Beam Iquitos 2018

Características		Lado Derecho				Lado Izquierdo			
		Presencia		Ausencia		Presencia		Ausencia	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Género	Masculino	8	38,1	0	0,0	6	28,6	2	9,5
	Femenino	10	47,6	3	14,3	8	38,1	5	23,8
Edad	19 a 40	7	33,3	1	4,8	6	28,6	2	9,5
	41 a 60	8	38,1	0	0,0	4	19,0	4	19,0
	61 a 84	3	14,3	2	9,5	4	19,0	1	4,8
Estado dental	Dentado	6	28,6	1	4,8	5	23,8	2	9,5
	Edéntulo	12	57,1	2	9,5	9	42,9	5	23,8
	Parcial								
	Edéntulo	0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0
Total									

Fuente: Sodgen, 2018.

Sobre la frecuencia del bucle anterior según el lado maxilar inferior, género, edad y estado dental, que muestra la tabla 01, se tiene que, en el género femenino tiene la mayor frecuencia en el lado derecho con el 47,6%, mientras que en el género masculino fue de 38,1%, el lado izquierdo tiene parecida distribución con 38,1% en el género femenino y 28,6% en el género masculino respectivamente. Con respecto a los grupos de edad se observa la mayor frecuencia en el lado derecho se presenta en los de 41 a 60 años con el 38,1%, luego están los de 19 a 40 años con el 33,3% y los de 61 a 84 años con el 14,3% respectivamente; en el lado izquierdo la mayor frecuencia se presenta en los de 19 a 40 años con el 28,6%, seguido en los de 41 a 60

y de 61 a 84 años con el 19,0% respectivamente; en cuanto al estado dental la mayor frecuencia se presenta en el lado derecho en los edéntulos parciales con el 57,1% luego están los dentados con el 28,6%; en el lado izquierdo se presenta similitud en las prevalencias con el 42,9% en los edéntulos parciales y 23,8% en los dentados respectivamente.

Tabla 02: Distribución de frecuencia del bucle anterior en ambos lados según género, edad y estado dental en adultos, usando tomografía computarizada Cone Beam, Iquitos 2018

Bucle Anterior		Frecuencia	Porcentaje
Lado	Presencia	18	85,7
derecho	Ausencia	3	14,3
Lado	Presencia	14	66,7
izquierdo	Ausencia	7	33,3
Total	Presencia	32	76,2
	Ausencia	10	23,8

Gráfico 01: Distribución de frecuencia del bucle anterior en ambos lados según género, edad y estado dental en adultos, usando tomografía computarizada Cone Beam, Iquitos 2018. De la tabla y gráfico 02, se aprecia la frecuencia del bucle anterior considerando el lado maxilar inferior, según lo siguiente, la mayor frecuencia se presenta en el lado derecho en el 85,7%, mientras que en el lado izquierdo fue de 66,7% y en el total fue del 76,2% respectivamente.

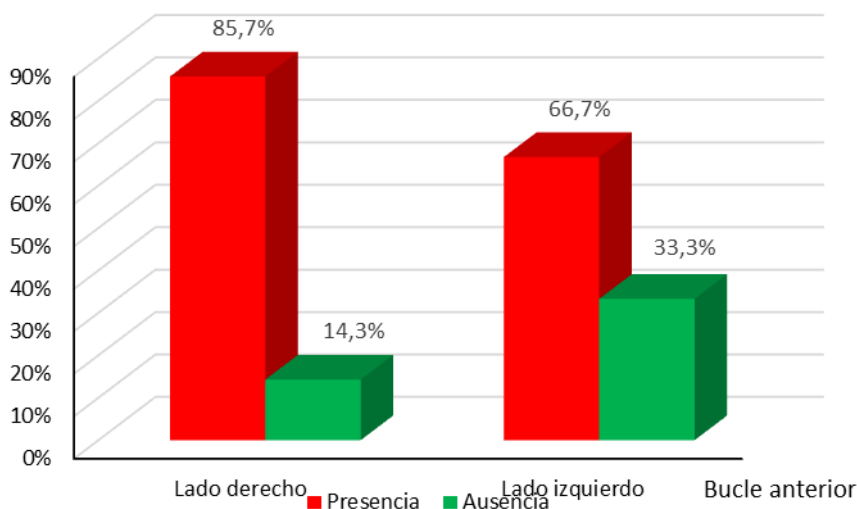
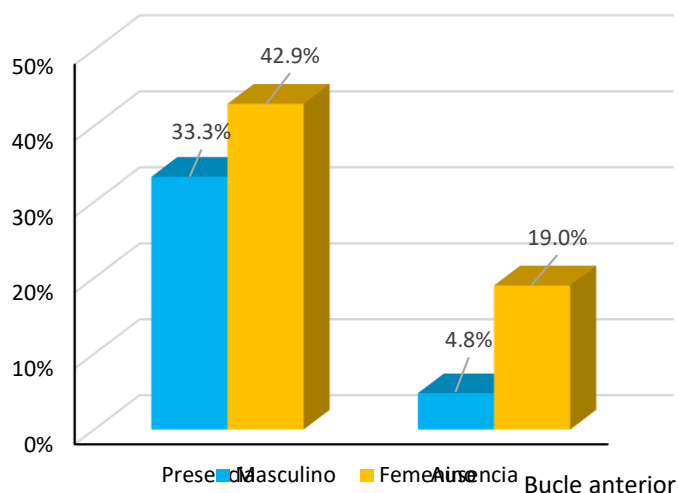


Tabla 03: Distribución de frecuencia del bucle anterior según género, en adultos, usando tomografía computarizada Cone Beam, Iquitos 2018

Género	Bucle anterior				Total	
	Presencia		Ausencia		N	%
	N	%	N	%		
Masculino	14	33,3	2	4,8	16	38,1
Femenino	18	42,9	8	19,0	26	61,9
Total	32	76,2	10	23,8	42	100,0

Gráfico 02: Distribución de frecuencia del bucle anterior según género, en adultos, usando tomografía computarizada Cone Beam, Iquitos 2018

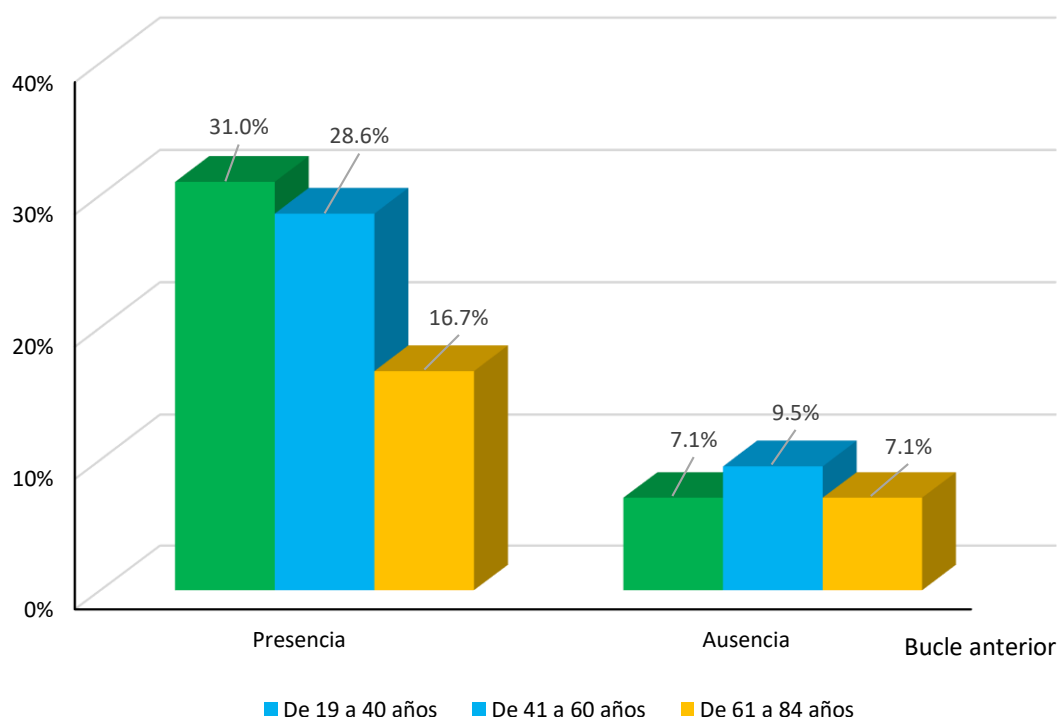


En la tabla y gráfico 03 se muestra la distribución de frecuencia del bucle anterior según género, del que se observa que la mayor frecuencia se presenta en el género femenino con el 42,9%, siendo en el género masculino de 33,3% correspondientemente.

Tabla 04: Distribución de frecuencia del bucle anterior según edad de adultos, usando tomografía computarizada Cone Beam, Iquitos 2018

Edad	Bucle anterior				Total	
	Presencia		Ausencia		N	%
	N	%	N	%		
19 a 40	13	31,0	3	7,1	16	50,1
41 a 60	12	28,6	4	9,5	16	38,1
61 a 84	7	16,7	3	7,1	10	23,8
Total	32	76,3	10	23,7	42	100,0

Gráfico 03: Distribución de frecuencia del bucle anterior según edad de adultos, usando tomografía computarizada Cone Beam, Iquitos 2018

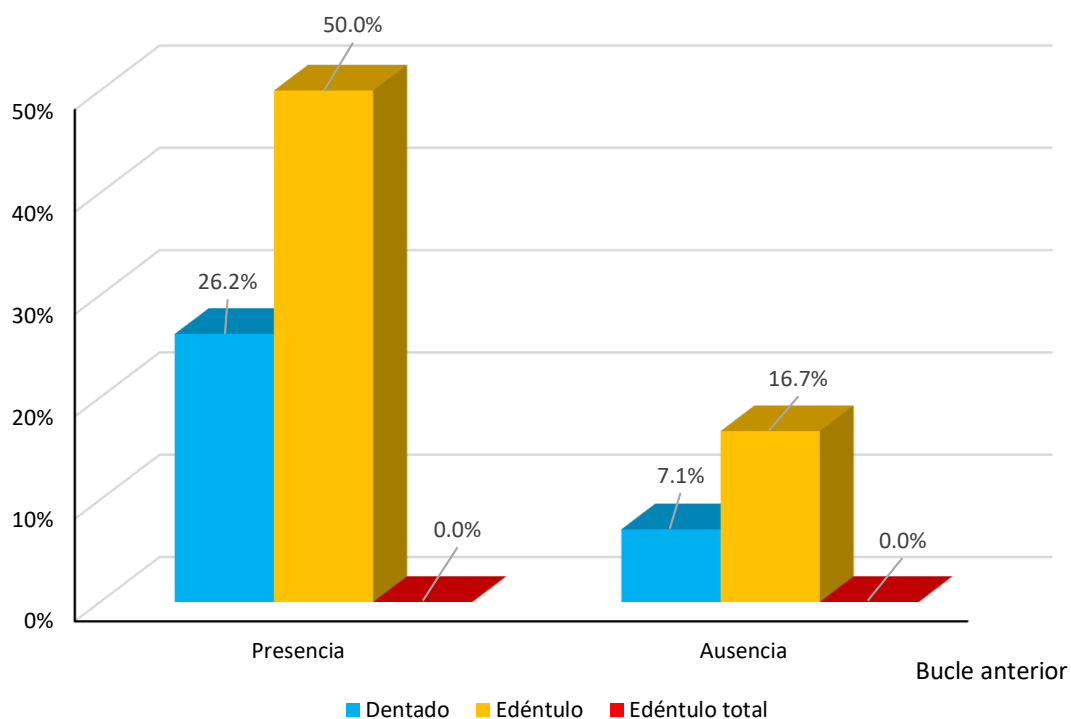


Sobre la frecuencia del bucle anterior según grupos etarios que nos muestra la tabla y gráfico 04, se tiene que la mayor frecuencia se presenta en el grupo de 19 a 40 años, con el 31,0%; luego están los de 41 a 60 años con el 28,6% y de 61 a 84 años con el 16,7% correspondientemente.

Tabla 05: Distribución de frecuencia del bucle anterior según estado dental en adultos, usando tomografía computarizada Cone Beam, Iquitos 2018

Estado Dental	Bucle anterior				Total	
	Presencia		Ausencia		N	%
	N	%	N	%		
Dentado	11	26,2	3	7,1	14	33,3
Edéntulo Parcial	21	50,0	7	16,7	28	66,7
Edéntulo Total	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Total	32	76,2	10	23,8	42	100,0

Gráfico 04: Distribución de frecuencia del bucle anterior según estado dental en adultos, usando tomografía computarizada Cone Beam, Iquitos 2018



En la tabla y gráfico 05, sobre la frecuencia del bucle anterior considerando el estado dental se observa que, la mayor frecuencia se presenta en los edéntulos parciales en el 50%, siendo los dentados del 26,2%, mientras que no hubo edéntulos totales correspondientemente.

Tabla 06: Distribución de las características de la proyección del bucle anterior, caudal, distancia a la cresta y a la tabla según lado derecho e izquierdo de adultos, usando tomografía computarizada Cone Beam, Iquitos 2018

Características	n	$\bar{X} \pm S$	Rango	Me	I.C (95%)
Proyección del bucle anterior lado derecho	18	$2,0 \pm 1,0$	0,0 – 3,6	2,1	1,5 - 2,5
Proyección del bucle anterior lado izquierdo	18	$1,9 \pm 1,2$	0,0 – 4,0	2,0	1,4 - 2,5
Proyección caudal del bucle anterior lado derecho	18	$2,8 \pm 1,5$	0,0 – 4,7	3,3	2,1 - 3,5
Proyección caudal del bucle anterior lado izquierdo	18	$2,5 \pm 1,3$	0,0 – 4,0	2,0	1,9 – 3,1
Distancia del bucle anterior a la cresta lado derecho	18	$13,6 \pm 6,2$	0,0 – 21,4	14,8	10,5 - 16,2
Distancia del bucle anterior a la cresta lado izquierdo	18	$13,3 \pm 6,8$	0,0 – 19,4	16,4	10,1 - 16,4
Distancia del bucle anterior a la tabla lado derecho	18	$2,0 \pm 1,0$	0,0 – 3,5	2,3	1,6 - 2,5
Distancia del bucle anterior a la tabla lado izquierdo	18	$1,9 \pm 1,1$	0,0 – 3,5	2,1	1,5 - 2,4

De la tabla 06 sobre las características de la proyección del que se tiene que el promedio de la proyección bucle anterior del lado derecho es de $2,0 \pm 1,0$; en el lado izquierdo de $1,9 \pm 1,2$; la proyección caudal del bucle anterior del lado derecho es de $2,8 \pm 1,5$, en el lado izquierdo de $2,5 \pm 1,3$; en cuanto a la distancia del bucle anterior a la cresta lado derecho fue de $13,6 \pm 6,2$ y en el lado izquierdo de $13,3 \pm 6,8$ y finalmente el promedio de la distancia del bucle anterior a la tabla lado derecho fue de $2,0 \pm 1,0$ y el lado izquierdo de $1,9 \pm 1,1$

Tabla 07: Distribución de las características de la proyección del bucle anterior, caudal, distancia a la cresta y a la tabla según estado dental, edad y género de adultos, usando tomografía computarizada Cone Beam, Iquitos 2018

Características	Proyección Anterior		Proyección Caudal		Distancia Cresta		Distancia Tabla		
	\bar{X}	Rang	\bar{X}	Rang	\bar{X}	Rang	\bar{X}	Rang	
	$\pm S$	o	$\pm S$	o	$\pm S$	o	$\pm S$	o	
Lado	Derecho	2,1	0,0 – 3,4	2,9	0,0 – 3,9	14,6	0,0 – 20,4	2,2	0,0 – 3,9
		$\pm 0,8$		$\pm 1,0$		$\pm 4,8$		$\pm 0,8$	
	Izquierdo	2,1	0,0 – 3,5	3,0	0,0 – 3,9	15,1	0,0 – 20,4	2,2	0,0 – 3,3
		$\pm 0,9$		$\pm 1,0$		$\pm 4,9$		$\pm 0,8$	
Estado Dental	Dentado	2,0	0,0 – 3,1	2,6	0,0 – 3,3	14,6	0,0 – 20,4	2,1	0,0 – 3,4
		$\pm 1,1$		$\pm 1,1$		$\pm 6,7$		$\pm 1,1$	
	Edéntulo parcial	2,9	0,0 – 4,0	2,7	0,0 – 4,4	12,6	0,0 – 18,6	2,9	0,0 – 3,3
		$\pm 1,1$		$\pm 1,1$		$\pm 6,2$		$\pm 1,1$	
Edad	De 19 a 40	2,9	0,0 – 3,1	2,7	0,0 – 3,4	15,0	0,0 – 18,6	2,3	0,0 – 3,4
		$\pm 1,0$		$\pm 1,0$		$\pm 6,3$		$\pm 1,0$	

		0,9		1,1				1,0	
		1,9		2,5				2,0	
	De 41 a 60	0,0 ± 3,1		0,0 ± 4,4		12,9 ± 6,4		0,0 ± 18,6	0,0 ± 3,3
		1,3		1,3				1,1	
		2,8		2,8				1,7	
	De 61 a 84	0,0 ± 3,4		0,0 ± 3,9		11,1 ± 6,5		0,0 ± 16,0	0,0 ± 2,7
		1,7		1,7				1,0	
		1,9		2,6				1,8	
	Masculino	0,0 ± 3,5		0,0 ± 3,5		13,7 ± 7,0		0,0 ± 20,4	0,0 ± 2,7
Género		1,0		1,4				1,9	
		2,0		2,2				2,2	
		0,0		0,7				1,1	
	Femenino	0,0 ± 3,5		0,0 ± 3,9		13,1 ± 6,1		0,0 ± 17,8	0,0 ± 3,4
		1,1		1,3				1,1	

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

La radiografía panorámica es de mucha importancia en odontología y se ha utilizado durante mucho tiempo como el único examen de diagnóstico, pero debido a las limitaciones que presenta no es posible identificar con exactitud el BNM, la cual debe ser complementada con la TCCB para una mejor visualización de la zona del foramen mental.⁽²⁾ Las variantes anatómicas del conducto dentario inferior, han sido causantes de un inadecuado bloqueo anestésico, iatrogenia y problemas asociados, además de la compresión del haz neurovascular, causando pérdida de la sensibilidad y dolor.⁽⁴⁰⁾ Para entender que la anatomía quirúrgica detallada del NAI es esencial para que los especialistas puedan prevenir lesiones potenciales al nervio durante las cirugías, tratamiento endodóntico y en la rehabilitación con implantes de la zona del Foramen Mental.⁽⁴¹⁾

Se evaluó la presencia del Bucle Anterior en 21 tomografías en las cuales se decidió analizar cada lado del maxilar inferior (derecho e izquierdo) por cada tomografía, haciendo un total de 42 análisis de imágenes tomográficas donde se encontró una prevalencia de 76,2 % y se determinó una longitud promedio de 2,1 mm para la aAL y de 3,3 mm para la cAL con una escala descendente en las medidas conforme avanzaba el grupo etario, con valores más altos en el género femenino.

Los resultados de este estudio, concuerdan con los resultados hallados en los estudios como Yang donde encontraron que la prevalencia del bucle anterior fue de 93.57% y estos valores fueron mayores en las mujeres, donde las longitudes promedio de aAL fue de 2,53 mm y cAL fue de 6,04 mm, además presentan una tendencia descendente con la edad; pero no encontraron diferencias significativas entre la longitud y los grupos de estado dental lo cual no coincide con nuestro estudio donde obtuvimos valores más bajos en el grupo de edéntulo total, lo que puede deberse a la reabsorción del hueso alveolar seguido de la pérdida de los dientes y sumado al tiempo.

Es este estudio se encontró, con respecto a los grupos de edad, la mayor frecuencia en el lado derecho fue en el grupo de 41 a 60 años con el 38,1%, seguido del grupo de 19 a 40 años con el 33,3% y finalmente el grupo de 61 a 84 años con el 14,3% respectivamente; en el lado izquierdo la mayor frecuencia se presenta en los de 19 a 40 años con el 28,6%, seguido en los de 41 a 60 y de 61 a 84 años con el 19,0% respectivamente; en cuanto al estado dental; la mayor frecuencia se presenta en el lado derecho en los edéntulos parciales con el 57,1% luego están los dentados con el 28,6%, en el lado izquierdo se presenta similitud en las prevalencias con el 42,9% en los edéntulo parciales y 23,8% en los dentados correspondiente. Lo cual contrasta con los estudios de Apostolokis y col. donde se encontraron resultados estadísticamente significativos que determina que la longitud del bucle fue más largo en el lado derecho de la mandíbula y que no hubo diferencia estadísticamente significativa entre la longitud del bucle anterior y los diferentes grupos mencionados⁽¹⁸⁾.

Estudios como el de Lu Ci ⁽¹⁵⁾ evaluaron la longitud del bucle anterior y la compararon entre los grupos de género, edad y entre los lados derecho e izquierdo de la mandíbula donde no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el lado derecho e izquierdo ni entre los grupos de género, a diferencia del presente estudio donde se observó promedios menores en la longitud del bucle anterior dentro del género femenino, lo cual puede estar relacionado a las características anatómicas de la mujer donde el cráneo y el macizo facial es más pequeño que en el varón.

En una de las características del Bucle anterior, la longitud promedio de la Proyección anterior fue de $2,67 \pm 1,36$ mm, resultados que difieren bastante de los encontrados por

Chen Jc, comparó retrospectivamente las medidas del diámetro y la ubicación del canal alveolar inferior y la longitud del asa anterior entre dos cortes de estadounidenses y taiwaneses mediante CBCT, no hubo diferencias estadísticamente significativas en la distancia desde el foramen mental hasta el borde inferior de la mandíbula ni en el diámetro del canal alveolar inferior entre las dos cohortes⁽¹⁷⁾. Sin embargo, la

longitud del asa anterior de los Taiwaneses ($7,61 \pm 1,81$ mm) fue significativamente más larga que la de los estadounidenses ($6,22 \pm 1,68$ mm) ($P < 0,0001$). Este estudio indicó que la ubicación del foramen mental de los estadounidenses estaba más cerca del borde inferior de la mandíbula que de los taiwaneses; el diámetro del canal alveolar inferior de los estadounidenses era más grande que el taiwanés; el ciclo anterior de los taiwaneses fue más largo que los estadounidenses. Lo cual dista en parte de nuestro estudio porque en este caso no se observó predominio por factores raciales, ya que se observó variaciones por el sexo y el grupo etario. Estudios como Prados Frutos ⁽¹³⁾ valoraron 82 imágenes de 41 pacientes de 65 años a más y encontraron una distancia media de $13,4 \pm 2,8$ mm desde el punto más alto del bucle hasta la cresta alveolar cuyos valores se parecen a los hallados en este estudio con una distancia media de $15,04 \pm 3,38$ mm para el grupo etario de 61-80 años, cuya leve diferencia puede deberse a que en este estudio se considera al grupo etario que va desde 61 años a más.

Otros estudios como el de Vujanovic ⁽¹⁶⁾ evaluaron la prevalencia y la longitud del nervio mentoniano comparando 82 RP y 82 CBCT donde encontraron una prevalencia del 36.6% en las RP y del 48.8% en las CBCT y una longitud de la extensión anterior del nervio mentoniano fue mayor para la RP $2,8 \pm 0,91$ mm que para las CBCT $1,59 \text{ mm} \pm 0,9 \text{ mm}$, donde se concluye que existe una ampliación en las imágenes de RP con respecto a las de CBCT lo cual nos permite sostener que el presente estudio realizado con CBCT tiene resultados más precisos debido a mayor resolución de las estructuras anatómicas, lo cual coincide con lo mencionado por Guimarães y col. ⁽¹⁹⁾ donde hicieron una breve revisión de literatura evaluando los aspectos relacionados a la anatomía neurovascular de la mandíbula en imágenes tomográficas, siendo posible concluir que la gran variabilidad anatómica relacionada a la neurovascularización de la mandíbula y la limitación de la radiografía panorámica en evidenciar estas variaciones resaltan la importancia de la realización de exámenes seccionales como los obtenidos por la CBCT en la evaluación preoperatoria de la mandíbula.

Vujanovic y col. recomiendan un margen de seguridad de 4 mm, desde el punto más anterior del foramen dental, basándose en hallazgos anatómicos

y análisis de imágenes tomográficas, respectivamente para la colocación de implante y tratamiento quirúrgico⁽¹⁶⁾. Sin embargo, en el presente estudio hemos encontrado que la longitud de la proyección anterior tiene un valor promedio de $2,67 \pm 1,36$ mm, y con una mediana de 2,70 mm lo cual representa un conocimiento anatómico útil con respecto a la región mentoniana para la planificación de la colocación de implantes en la región anterior de la mandíbula, considerando que las imágenes tridimensionales proporcionan información más precisa y confiable con respecto al bucle anterior, la cual debe estudiarse en cada paciente individualmente.

CAPÍTULO VI: PROPUESTA

Finalidad:

Determinar la frecuencia del bucle anterior en el poblador loreto y sus características en relación a la longitud mediante tomografía computarizada cone beam.

Propuesta:

- ❖ Realizar difusión de la investigación en instituciones colegiadas de la profesión para ampliar el conocimiento del profesional tanto de odontólogos generales como de especialistas en Odontología, utilizando equipos y herramientas tecnológicas de alta complejidad como es el caso de la Tomografía Cone Beam o Tomografía de Haz Cónico.
- ❖ La visualización mediante imágenes en tiempo y dimensiones reales van a ayudar al Periodoncista e Implantólogo a mejorar el Diagnóstico y desarrollar un Plan de Tratamiento con menor complicación en las cirugías de la región mentoniana.
- ❖ Difusión y capacitación del profesional cirujano dentista y especialistas en el uso y manejo de la Tomografía Cone Beam o Tomografía de Haz Cónico para planificar los tratamientos clínicos y procedimientos quirúrgicos en general.

CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES

- En el presente estudio se encontró que el Bucle Anterior está presente en un 76,3 % de las imágenes tomográficas (n=32) y está ausente en un porcentaje de 23,7% de las imágenes (n=10) obtenidas de los pacientes que se atendieron en la Clínica de Imágenes Sodgen mediante el uso de TCCB de la ciudad de Iquitos durante el año 2018.
- En cuanto a las características del Bucle Anterior se observó que la longitud promedio de la proyección anterior fue $2,0 \pm 1,0$ mm, que la longitud promedio de la proyección caudal del lado derecho $2,8 \pm 1,5$ mm, además que la distancia del bucle anterior al reborde alveolar del lado derecho $13,6 \pm 6,2$ mm y finalmente el promedio de la distancia del Bucle Anterior a la Tabla Vestibular de lado derecho fue $2,0 \pm 1,0$ mm.
- La proyección anterior del bucle mental no muestra diferencia significativa entre el lado derecho e izquierdo del maxilar inferior. Pero si se observan promedios menores en el género masculino.
- Además muestra mayor longitud en el grupo de 61 a 84 años según la edad con $2,8 \pm 1,7$ mm.
- La proyección caudal no muestra importante diferencia según el lado del maxilar inferior, sin embargo se observan promedios menores en el grupo masculino.
- La proyección caudal muestra promedios mayores en el grupo Edéntulo Parcial especialmente en el lado izquierdo, pero la longitud promedio entre el grupo de dentado y de edéntulo parcial no muestran diferencias estadísticamente significativas.
- Según lateralidad de la mandíbula, se observó 18 hallazgos de bucles (85,7%) para el lado derecho, y 14 (66,7%) para bilateral, con un predominio al lado derecho, además predomina el bilateral con 13 casos (68,4%) respecto al unilateral con 6 casos (31,6%).
- En la distancia del Bucle Anterior al Reborde Alveolar no existen diferencias estadísticamente significativas según el lado del maxilar inferior y según el género.

- Según el estado dental y según la edad no existen diferencias estadísticamente significativas en la distancia del Bucle Anterior al Reborde Alveolar; aunque para el grupo de edéntulo parcial se mostraron promedios menores a esta característica.
- En la distancia del Bucle Anterior a la Tabla Vestibular no existen diferencias significativas según el género y el lado del maxilar inferior.
- Según la edad y según el estado dental no existen diferencias estadísticamente significativas en la distancia del Bucle Anterior a la Tabla Vestibular; sin embargo la distancia B-TV es menor en el grupo de 61 a 84 años y en el grupo de edéntulo parcial.
- Estos resultados resaltan la importancia de la evaluación minuciosa del bucle anterior ya que se considera un punto importante para la toma de decisiones en la planificación de tratamientos con implantes dentales y considerar el margen de seguridad para evitar lesiones relacionadas al nervio dentario inferior. En consecuencia, el agujero mentoniano es un hito anatómico del área interforaminal importante para los odontólogos, ya que existe una alta posibilidad de encontrar un bucle o asa anterior del Nervio Mentoniano como hallazgo anatómico que podría complicar al cirujano y procedimiento quirúrgico en el sector antero inferior.

CAPITULO VIII: RECOMENDACIONES

- ✓ Se sugiere identificar el Bucle anterior según el biotipo de las diferentes poblaciones del Perú que influye en la variación de la longitud de esta estructura anatómica.
- ✓ Realizar la medida de la distancia del Bucle Anterior a la Tabla Lingual mediante Tomografía Computarizada Cone Beam.
- ✓ Realizar la medida del ángulo bucal del Bucle Anterior mediante Tomografía Computarizada Cone Beam.
- ✓ Realizar un análisis de las características del Bucle Anterior según el modo de escaneo: Modo Standard, Modo Zoom y Modo Alta Resolución.
- ✓ De ser necesario realizar un análisis de las medidas del Bucle Anterior utilizando diferentes softwares y comparándolos entre sí.
- ✓ Se sugiere mayores investigaciones para identificar nervios mentonianos que complementen este estudio.
- ✓ Se sugiere identificar el Bucle anterior según el estado de la dentición, comparando los dentados y parcialmente desdentados con los pacientes edéntulos totales.

CAPÍTULO IX: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MEHRDAD ABDINIAN, HOMA BANINAJARIAN. Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Dental Implants Research Center, 1Dental Students' Research Center, School of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
2. ALVA TORRES, LAURA BEATRIZ. Presencia del bucle anterior y sus características en relación a la longitud, en pacientes adultos, mediante el uso de tomografía computarizada Cone Beam. [Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2018
3. TODOROVIC VS, 2018 Postma TC, van Zyl AW. Assessment of the anterior loop of the inferior alveolar nerve using reformatted computed tomography: a retrospective study. Br J Oral Maxillofac Surg. 2018 Jan 27
4. CONDORI CRUZ, ROGER. Frecuencia del bucle del nervio mentoniano en tomografía computarizada de haz cónico en el Hospital Cayetano Heredia. Periodo 2016-2017. [Tesis para optar el Título de Especialista en Radiología Bucal y Maxilofacial]. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2018.
5. TAPAHUASCO CISNEROS, DIEGO CÉSAR. Frecuencia del lazo anterior del nervio mentoniano en la zona interforaminal mandibular para diagnóstico implantológico mediante tomografía axial computarizada. (2018)
6. SHABAN B, Khajavi A, Khaki N, Mohiti Y, Mehri T, Kermani H. Assessment of the anterior loop of the inferior alveolar nerve via conebeam computed tomography. JKorean Assoc Oral Maxillofac Surg. 2017 Dec; 43(6):395-400.
7. MOGHDDAM, MARYAM RASTEGAR, et al. Prevalence and length of the anterior loop of the inferior alveolar nerve in Iranians. Journal of Oral Implantology 43.5 (2017): 333-336.
8. YANG, X., ZHANG, F., LI, Y., WEI, B., & GONG, Y. (2017). Characteristics of intrabony nerve canals in mandibular interforaminal region by using cone-beam computed tomography and a

- recommendation of safe zone for implant and bone harvesting. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 19(3), 530–538. doi:10.1111/cid.12474
9. NAVARRO P. 2017 Anterior loop of the mental nerve: a morphological and radiographic study. *Clinical Oral Implants Research*, 2003;14: 464–471. doi:10.1034/j.1600-0501.2003.008
 10. PRADOS-FRUTOS JC, Salinas-Goodier C, Manchón Á, Rojo R. Anterior loop of the mental nerve, mental foramen and incisive nerve emergency: tridimensional assessment and surgical applications. *Surg Radiol Anat*. 2017 Feb; 39(2):169-175.
 11. SAHMAN, H., & SISMAN, Y. Anterior Loop of the Inferior Alveolar Canal: A Cone-Beam Computerized Tomography Study of 494 Cases. *Journal of Oral Implantology*, 42(4), 333–336. doi:10.1563/aaid-joi-d-15-00038 (2016)
 12. SAKHDARI, S. H., L. HAFEZI, AND M. ESMAILI. Prevalence of the Inferior Alveolar Nerve's Anterior Loop and Mandibular Incisive Canal by Use of Cone Beam Computed Tomography (CBCT) in an Iranian Population. (2016)
 13. SHARIATI M, et al. Prevalence and length of the anterior loop of the inferior alveolar nerve in Iranians. *Journal of Oral Implantology*, 43(5), 333–336. doi:10.1563/aaid-joi-d-16-00212 (2017).
 14. DELGADILLO J, Campodónico C, Alvarado S, Castañeda M, Espinoza S, Maita L, et al. Parámetros de los reparos anatómicos del agujero de nervio mentoniano. *Rev. Odontología San Marquina* 2015; 18(1): 28-32.
 15. LU CI, WON J, Al-Ardah A, Santana R, Rice D, Lozada J. Assessment of the anterior loop of the mental nerve using cone beam computerized tomography scan. *J Oral Implantol*. 2015; 41:632–639
 16. VUJANOVIC-ESKENAZI A, VALERO-JAMES JM, SÁNCHEZ-GARCÉS MA, GAY-ESCODA C. A retrospective radiographic evaluation of the anterior loop of the mental nerve: comparison between panoramic radiography and cone beam computerized tomography. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2015 Mar 1;20(2):e239-

45. doi: 10.4317/medoral.20026. PMID: 25549693; PMCID: PMC4393989.
17. CHEN JC, LIN LM, GEIST JR, CHEN JY, CHEN CH, CHEN YK. A retrospective comparison of the location and diameter of the inferior alveolar canal at the mental foramen and length of the anterior loop between American and Taiwanese cohorts using CBCT. *Surg Radiol Anat.* 2013 Jan; 35(1):11-8.
18. APOSTOLAKIS D, BROWN JE. The anterior loop of the inferior alveolar nerve: prevalence, measurement of its length and a recommendation for interforaminal implant installation based on cone beam CT imaging. *Clin Oral Implants Res.* 2012 Sep; 23(9): 1022-30.
19. FILO K, SCHNEIDER T, LOCHER MC, KRUSE AL, LÜBBERS HT. The inferior alveolar nerve's loop at the mental foramen and its implications for surgery. *J Am Dent Assoc.* 2014 Mar; 145(3): 260-9.
20. YANG X, ZHANG F, LI Y, WEI B, GONG Y. Characteristics of intrabone nerve canals in mandibular interforaminal region by using cone-beam computed tomography and a recommendation of safe zone for implant and bone harvesting. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2017; 19:530–538.
21. SHABAN B, KHAJAVI A, KHAKI N, MOHITI Y, MEHRI T, KERMANI H. Assessment of the anterior loop of the inferior alveolar nerve via conebeam computed tomography. *JKorean Assoc Oral Maxillofac Surg.* 2017 Dec; 43(6):395-400.
22. PALTAN, J. (2005). *Anatomia humana general y descriptiva*. Quito, Ecuador: Editorial Universitaria
23. YESTE, L., HONTANILLA, B. Y BAZAN, A. (2005). *Fracturas Mandibulares*. Sociedad Española de Cirugía Plástica Reparadora y Estética. Recuperado de http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/protesis/fracturas_mandibulares.pdf
24. VELLINI, F. (2002). *Ortodoncia - Diagnóstico y planificación clínica*. Sao Paulo, Brasil: Artes Médicas Latinoamérica.
25. ROSA MB, SOTTO-MAIOR BS, MACHADO VDE C, FRANCISCHONE CE. Retrospective study of the anterior loop of the

- inferior alveolar nerve and the incisive canal using cone beam computed tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2013. Mar-Apr;28(2):388-92..
26. KUZMANOVIC DV, PAYNE AG, KIESER JA, Dias GJ. Anterior loop of the mental nerve: a morphological and radiographic study. *Clinical Oral Implants Research*, 2003;14: 464–471. doi:10.1034/j.1600-0501.2003.00869.x
 27. NEVES, F., RODRIGUEZ, V., Burgos, V., Oliveira, C., Campos, P. y Crusoe-Rebello, I. (2009). Variações anatômicas do canal mandibular observadas em radiografias panorâmicas: relato de casos. *International Journal of Dentistry*, 8(1), 45-49. doi: 10.1590/1807-2577.977
 28. RUGE, O., CAMARGO, O. Y ORTIZ, Y. (2009). Anatomical considerations of the inferior alveolar canal. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*. 21(1), 86-97
 29. FIGUN M. Y GARINO R. ANATOMÍA ODONTOLÓGICA FUNCIONAL Y APLICADA. Buenos Aires: Ed. El Ateneo; 2008.
 30. GÓMEZ DE FERRARIS. Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental. 3ra Edición. España: Ed. Medico Panamericana; 2009.
 31. TESTUT-LA TARJET. Anatomía Humana. 9na Edición. España: Ed. Salvat;1988.
 32. O`RAHILLY, R. Anatomía de Gardner. Madrid: Ed. Interamericana; 1989.
 33. GAUDY J, LUC B, GORCE T, AZIZ E, Charrier J. Región premolar mandibular. Atlas de la anatomía implantológica. Barcelona, España: Ed. Elsevier Masson S.A.S; 2008, pp.187-212
 34. ANDREU, C. (2014). Análisis morfométrico y modelo matemático del nervio dentario inferior (Tesis Doctoral). Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España. Recuperado de <http://eprints.ucm.es/24520/1/T35077.pdf>
 35. SOLAR, P. Una clasificación de las vías intraóseas del nervio mental. *International Journal of Maxillofacial Oral*, 1994; 9: 339-344.
 36. MISCH, C.E., Implantología Contemporánea. 3ra Edición. Ed: Elsevier, 2007.

37. BAVITZ, J., HARN, S., HANSEN, C. Y LANG, M. (1993). An anatomical study of mental neurovascular bundle-implant relationships. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 8(5), 563-73. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8112797>
38. GOAZ P. & WHITE, S. *Radiología oral, Principios e Interpretación*. 3ª Edición. México: Ed. Mosby; 1995.
39. YIM JH, RYU DM, Lee BS, Kwon YD. Analysis of digitalized panorama and cone beam computed tomographic image distortion for the diagnosis of dental implant surgery. *J Craniofac Surg*, 2011; Mar; 22(2):669-73. 99
40. BENAVIDES E, RÍOS HF, GANZ SD, An CH, Resnik R, Reardon GT, et al. Use of cone beam computed tomography in implant dentistry: the International Congress of Oral Implantologists consensus report. *Implant Dent*. 2012; 21:78-86.
41. SHIMODA S, NAKAGAWA Y, YAMAMOTO A. Accuracy in measurement of distance using limited cone-beam computerized tomography. *Int J Oral Maxillofac Implant*, 2004; Mar-Apr; 19(2):228-
42. ROQUE G, MENESES A, NORBERTO F, DE ALMEIDA F. HAITER F. La tomografía computarizada Cone Beam en la ortodoncia, ortopedia facial y funcional. *Rev. Estomatología Herediana*, 2015; 25(01): 60 – 77.
43. FRIGI C, GOMEZ C, MITSUNARI W, De Melo J, Medici E, Leonelli M. Importance And Application of Cone Beam Computed Tomography. *Rev. Odontológica Venezolana*. 2007; vol. 45 (4): 1-8.
44. LENGUAS A, ORTEGA R, SAMARA G, López M. Tomografía Computarizada de Haz Cónico: Aplicaciones clínicas en odontología; comparación con otras técnicas. *Rev. Cient dent*, 2010; Jun, Vol. 7 (2): 147 – 159.
45. ZAMORA N, PAREDES V, CIBRIAN R, GANDÍA J. Funcionamiento de la TC médica y de la TC de haz cónico en odontología. ¿Qué debemos saber? *Rev. Esp Ortod*, 2011; 41: 31 – 7.
46. ASH, M. *Anatomía Dental, Fisiología y Oclusión de Wheeler*. Madrid. Interamericana. 1994

47. GAY, C. & BERINI, L. Anestesia Odontológica. Avances Médicos Dentales. Barcelona. 2005.
48. GAY, C. & BERINI, L. Cirugía Bucal. Oceano. Barcelona. 2004.
49. COLABORADORES DE WIKIPEDIA. Nervio trigémino [en línea]. Wikipedia, La enciclopedia libre, 2019 [fecha de consulta: 12 de agosto del 2019]. Disponible en <[https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Nervio trig%C3%A9mino&oldid=113782189](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Nervio_trig%C3%A9mino&oldid=113782189)>.
50. JACOBS R, MRAIWA N, van Steenberghe D, Gijbels F, Quirynen M. Appearance, location, course, and morphology of the mandibular incisive canal: an assessment on spiral CT scan. Dentomaxillofac Radiol. 2002 Sep; 31(5) 322
51. BELTRÁN V, CANTÍN M, FUENTES R, Engelke W. Presencia Bilateral del Canal Incisivo de la Mandíbula: Una Estructura Anatómica con Relevancia Clínica. Int. J. Morphol. [Internet]. 2011 Jun [citado 2017 Dic 03]; 29(2): 543-9.
52. BELTRÁN V, CANTÍN M, Fuentes R, Engelke W. Presencia Bilateral del Canal Incisivo de la Mandíbula: Una Estructura Anatómica con Relevancia Clínica. Int. J. Morphol. [Internet]. 2011 Jun [citado 2017 Dic 03]; 29(2): 543-9.
53. WHAITES E. Principios de Radiología Odontológica. 3 ed. São Paulo: Editora Artmed; 2003.
54. INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION. Radiological protection and safety in medicine. 1996; ICRP Publication 73. Ann ICRP
55. ARAI Y, TAMMISALO E, IWAI K, HASHIMOTO K, SHINODA K. Development of a compact computed tomographic apparatus for dental use. Dentomaxillofac Radiol 1999; 28: 245-8.
56. BORNSTEIN, MICHAEL & SCARFE, WILLIAM & VAUGHN, VIDA & JACOBS, REINHILDE. (2014). Cone Beam Computed Tomography in Implant Dentistry: A Systematic Review Focusing on Guidelines, Indications, and Radiation Dose Risks. The International journal of oral & maxillofacial implants. 29 Suppl. 55-77. 10.11607/jomi.2014suppl.g1.4.

57. AMERICAN ACADEMY OF ORAL AND MAXILLOFACIAL RADIOLOGY. Clinical recommendations regarding use of cone beam computed tomography in orthodontics. Position statement by the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2013;116:238-57.
58. HATCHER DC, DAL C, MAYORGA C. Cone Beam Ct for pre-surgical assessment of implant sites. *J Calif Dent Assoc* 2003;31:825-33.
59. MACDONALD D. Cone-beam computed tomography and the dentist. *J Investig Clin Dent* 2015;0:1-6 doi: 10.1111/jicd.12178.
60. BENAVIDES E, RIOS HF, GANZ SD, AN CH, Resnik R, Reardon GT et al. Use of cone beam computed tomography in implant dentistry: The International Congress of Oral Implantologists Consensus Report. *Implant Dent* 2012; 21: 78-86.
61. HATCHER DC, DAL C, MAYORGA C. Cone Beam Ct for pre-surgical assessment of implant sites. *J Calif Dent Assoc* 2003;31:825-33.
62. MOZZO P, PROCACCI C, TACCONI A, MARTINI PT, Andreis IA. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. *Eur Radio* 1998; 8:1558-64.
63. PAUWELS R. Cone beam CT for dental and maxillofacial imaging: dose matters. *Radiat Prot Dosimetry* 2015;165:156-61.
64. SUOMALAINEN A, ESMAEILI E, ROBINSON, S. Dentomaxillofacial imaging with panoramic views and cone beam CT. *Insights Imaging* 2015
65. DE VOS W, CASSELMAN J, SWENNEN J. Cone-beam computerized tomography (CBCT) imaging of the oral and maxillofacial region: A systematic review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2009;38:609-25.
66. BORNSTEIN M, SCARFE W, VAUGHN V, JACOBS R. Cone beam computed tomography in implant dentistry: a systematic review focusing on guidelines, indications, and radiation dose risks. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014;29:5
67. FDI WORLD DENTAL FEDERATION. FDI policy statement on radiation safety in dentistry: adopted by the FDI General Assembly: 13 September 2014, New Delhi, India. *Int Dent J* 2014;64:289-90

68. Gungor, K.; Ozturk, M.; Semiz, M. & Brooks, S. (2006) A radiographic study of location of mental foramen in a selected Turkish population on panoramic radiograph. *College of Antropology*, 30, 801-80
69. DO NASCIMENTO EH, Dos Anjos Pontual ML, Dos Anjos Pontual A, da Cruz Perez DE, FigueiR JN, Frazão MA, Ramos-Perez FM. Assessment of the anterior loop of the mandibular canal: A study using cone-beam computed tomography. *Imaging Sci Dent*. 2016 Jun; 46(2): 69-75.
70. De Oliveira-Santos C, Souza PH, de Azambuja Berti-Couto S, Stinkens L, Moyaert K, Rubira-Bullen IR, Jacobs R. Assessment of variations of the mandibular canal through cone beam computed tomography. *Clin Oral Investig*. 2012 Apr; 16 (2): 387-93.
71. KAJAN NV, Goldammer C, McCoy M. Anterior Loop of the Mandibular Canal-A Source of Possible Complications. *Implant Dent*. 2015 Oct; 24(5): 578-85.
72. BELTRÁN V, CANTÍN M, Fuentes R, Engelke W. Presencia Bilateral del Canal Incisivo de la Mandíbula: Una Estructura Anatómica con Relevancia Clínica. *Int. J. Morphol.* [Internet]. 2011 Jun [citado 2017 Dic 03]; 29(2): 543-9.
73. UCHIDA Y, NOGUCHI N, Goto M, Yamashita Y, Hanihara T, Takamori H, Sato I, Kawai T, Yosue T. Measurement of anterior loop length for the mandibular canal and diameter of the mandibular incisive canal to avoid nerve damage when installing endosseous implants in the interforaminal region: a second attempt introducing cone beam computed tomography. *J Oral Maxillofac Surg*. 2009 Apr; 67(4): 744-50.

ANEXOS

Anexo 01:

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

“Frecuencia del bucle anterior y características en relación a la longitud en adultos, usando tomografía computarizada cone beam, Iquitos 2018”.

1. Grupo Etario:

18-40 años	41-60 años	61-85 años

2. Género:

Masculino	Femenino

3. Estado Dental:

Dentado	Edéntulo Parcial	Edéntulo Total

4. Presencia del Bucle Anterior según el lado de la mandíbula:

	Lado derecho	Lado izquierdo
Presencia del Bucle		
Ausencia del Bucle		

5. Longitud del Bucle Anterior:

	Longitud (mm)	
	Lado derecho	Lado izquierdo
Proyección Anterior		
Proyección Caudal		

6. Distancia del Bucle Anterior a la Cresta Alveolar y a la Cortical Vestibular:

	Distancia (mm)	
	Lado derecho	Lado izquierdo
Longitud entre el Bucle y el Reborde Alveolar		
Longitud entre el Bucle y la Tabla Vestibular		