



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

TEMA:

**“CARACTERÍSTICAS DEL LOOP ANTERIOR DEL NERVIO
MENTONIANO EN INDIVIDUOS DE LA SIERRA CENTRAL
ECUATORIANA. HOSPITAL DURÁN, AMBATO 2018”**

Proyecto de investigación para optar el título de Odontólogo

Autora: Esthefany Elizabeth Pinzón Samaniego

Tutor: Dr. Manuel Alejandro León Velastegui

Riobamba-Ecuador

2019

PAGINA DE REVISIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de sustentación del proyecto de investigación de título: “Características del Loop anterior del nervio mentoniano en individuos de la sierra central ecuatoriana. Hospital Durán, Ambato 2018”, presentado por Esthefany Elizabeth Pinzón Samaniego y dirigida por el Dr. Manuel Alejandro León Velastegui, una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación, escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la facultad de Ciencias de la Salud de la UNACH; para constancia de lo expuesto firman:

A los 30 días del mes de Septiembre del año 2019.

Dr. Carlos Albán Hurtado

Presidente del Tribunal



Firma

Dr. Xavier Salazar Martínez

Miembro del Tribunal



Firma

Dr. Mauro Costales Lara

Miembro del Tribunal

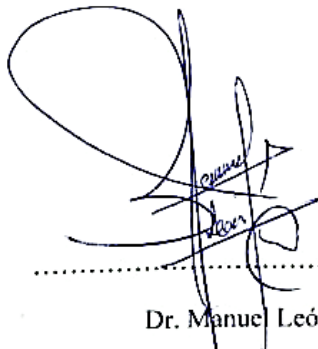


Firma

CERTIFICADO DEL TUTOR

Yo, Dr. Manuel Alejandro León Velastegui, tutor del proyecto de investigación de título: “Características del Loop anterior del nervio mentoniano en individuos de la sierra central ecuatoriana. Hospital Durán, Ambato 2018” realizado por la Srta. Esthefany Elizabeth Pinzón Samaniego, ha sido planificado y ejecutado bajo mi dirección y supervisión, por lo tanto, al haber cumplido con los requisitos establecidos por la Universidad Nacional de Chimborazo, autorizo su presentación, sustentación y defensa del resultado investigativo ante el tribunal designado para tal efecto.

Riobamba...02..... de Septiembre del 2019




.....

Dr. Manuel León V.
DOCENTE TUTOR

AUTORÍA

Yo, Esthefany Elizabeth Pinzón Samaniego, portadora de cédula de ciudadanía número 0605056175, por medio del presente documento certifico que el contenido de este proyecto de investigación es de mi autoría, por lo que eximo expresarme a la Universidad Nacional de Chimborazo y sus representantes jurídicos de posibles acciones legales por el contenido de la misma. Asimismo, autorizo a la Universidad nacional de Chimborazo para que realice la digitalización y difusión pública de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art.144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

A handwritten signature in blue ink, enclosed within a hand-drawn oval. The signature is stylized and appears to read 'Esthefany Pinzón Samaniego'. Below the signature is a horizontal dotted line.

Esthefany Elizabeth Pinzón Samaniego

0605056175

AGRADECIMIENTO

Agradezco de forma especial al Dr. Manuel Alejandro León Velastegui quien me ha guiado en este proceso y me ha incentivado a ser cada día mejor, gracias doctor por ser mucho más que un maestro para mí y compartir su tiempo, conocimientos pero sobre todo su paciencia, agradezco también a los docentes que a lo largo de la vida universitaria me han formado de la mejor manera siempre compartiendo su sabiduría, experiencia y profesionalismo. Y por último pero no menos importante agradezco a mi Universidad Nacional de Chimborazo por ser durante estos años mi segundo hogar, por abrirme sus puertas y permitirme formarme bajo la tutela de excelentes profesionales.

Esthefany Elizabeth Pinzón Samaniego

DEDICATORIA

A mi madre quien ha sido mi mayor fortaleza y mi guía, su entrega, dedicación y amor ha hecho de mí un ser humano coherente con sus actos, responsable y seguro de sí mismo, me ha dado su amor de manera incondicional y de su mano me ha guiado por el camino del respeto y de la perseverancia. Por ser mi ejemplo para vencer las adversidades de la vida siempre con una sonrisa, por ello este no es solo mi logro es también el de mi madre. A mis amigas que junto a ellas he compartido cada día de estos cinco años envolviendo mis días de diversión y risas, les guardaré un profundo cariño y admiración siempre queridas amigas, ahora colegas.

Esthefany Elizabeth Pinzón Samaniego

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|-------------------------------------------|------|
| REVISIÓN TRIBUNAL | ii |
| CERTIFICADO DEL TUTOR..... | iii |
| AUTORÍA | iv |
| AGRADECIMIENTO | v |
| DEDICATORIA..... | vi |
| RESUMEN | xiii |
| ABSTRACT | xiv |
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 3 |
| 3. JUSTIFICACIÓN | 5 |
| 4. OBJETIVOS..... | 6 |
| 4.1. Objetivo General: | 6 |
| 4.2. Objetivos Específicos: | 6 |
| 5. MARCO TEÓRICO | 7 |
| 5.1 Trigémino..... | 7 |
| 5.1.1 Oftálmica | 7 |
| 5.1.2 Maxilar..... | 7 |
| 5.1.3 Mandibular..... | 7 |
| • Nervio Mentoniano..... | 7 |
| • Agujero Mentoniano..... | 8 |
| • Loop Anterior | 8 |
| 5.2 Complicaciones | 9 |
| 5.2.1 Complicaciones Odontológicas: | 9 |
| Anestesia..... | 9 |
| Implantología..... | 9 |

| | |
|---------------------------------------------|----|
| Cirugía | 9 |
| Endodoncia | 10 |
| 5.2.2 Tipos de complicaciones..... | 10 |
| Neurapraxia | 10 |
| Axonotmesis | 10 |
| Neurotmesis..... | 10 |
| Disestesias | 11 |
| Parestesia | 11 |
| 5.3 Métodos de diagnóstico..... | 11 |
| 5.3.1 Radiografías:..... | 11 |
| 5.3.2 Resonancia Magnética | 12 |
| 5.3.3 Tomografía:..... | 12 |
| 5.3.3.1 Formato de Imagen..... | 13 |
| Formatos digitales o médicos (DICOM): | 13 |
| 5.4 Estudios Previos | 15 |
| 6. METODOLOGIA..... | 17 |
| 6.1. Tipo de Investigación | 17 |
| 6.2 Diseño de investigación..... | 17 |
| 6.3. Población | 17 |
| 6.4. Criterio de Selección | 17 |
| 6.5 Entorno | 18 |
| 6.6 Intervenciones..... | 18 |
| 6.7 Recursos..... | 20 |
| 6.7.1. Bienes | 20 |
| 6.7.2. Servicios | 21 |
| 6.7.3. Humanos..... | 21 |
| 6.8. Técnicas e instrumentos..... | 21 |

| | |
|--------------------------------------------------|----|
| 6.9. Variables..... | 22 |
| 6.9.1. Operacionalización de las variables | 22 |
| 7. RESULTADOS | 24 |
| Significancia estadística | 35 |
| 8. DISCUSIÓN..... | 38 |
| 9. CONCLUSIONES..... | 40 |
| 10. RECOMENDACIONES | 41 |
| 11. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS | 42 |
| 12. ANEXOS | 49 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla Nro. 1. Bienes..... | 20 |
| Tabla Nro. 2. Servicios..... | 21 |
| Tabla Nro. 3. Recursos Humanos..... | 21 |
| Tabla Nro. 4. Análisis longitud y ángulo | 24 |
| Tabla Nro. 5. Comparación tipos de loop | 25 |
| Tabla Nro. 6. Posición agujero..... | 27 |
| Tabla Nro. 7. Relación entre posición y tipo de Loop, lado izquierdo | 29 |
| Tabla Nro. 8. Relación entre posición y tipo de Loop, lado derecho..... | 30 |
| Tabla Nro. 9. Pruebas de normalidad..... | 35 |
| Tabla Nro. 10. Prueba t para muestras emparejadas | 36 |
| Tabla Nro. 11. Prueba t para muestras emparejadas | 37 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | | |
|------------------------|-------------------------------------------------------------|----|
| Gráfico Nro. 1. | Comparación tipos de Loop | 25 |
| Gráfico Nro. 2. | Posición agujero | 27 |
| Gráfico Nro. 3. | Relación entre posición y tipo de Loop, lado izquierdo..... | 29 |
| Gráfico Nro. 4. | Relación entre posición y tipo de Loop, lado derecho | 30 |
| Gráfico Nro. 5. | Longitud relacionada a la edad y sexo | 32 |
| Gráfico Nro. 6. | Ángulo izquierdo relacionado con la edad y sexo | 33 |
| Gráfico Nro. 7. | Ángulo derecho relacionado a la edad y sexo..... | 34 |

ÍNDICE DE IMÁGENES

| | |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Imagen Nro. 1 Eliminación de tejidos duros dejando solo mandíbula..... | 18 |
| Imagen Nro. 2 Reconstrucción de superficie 3D..... | 18 |
| Imagen Nro. 3 Eliminación de tejidos blandos solo dejando el nervio | 19 |
| Imagen Nro. 4 Reconstrucción del trazado del nervio | 19 |
| Imagen Nro. 5 Mediciones para longitud de Loop..... | 19 |
| Imagen Nro. 6 Medición de ángulo | 20 |
| Imagen Nro. 7 Determinación posición agujero mentoniano..... | 20 |

RESUMEN

El presente estudio de investigación se realizó con el propósito de determinar las características del Loop anterior del nervio mentoniano en individuos de la sierra central ecuatoriana, esta investigación fue de tipo descriptivo, retrospectivo de corte transversal; la cual pretendía determinar la longitud, angulación, tipo de Loop y establecer diferencias significativas entre el lado izquierdo y derecho además distinguir relaciones entre edad y género, posición del agujero mentoniano con el patrón de Loop. La técnica utilizada fue la medición y observación, mientras el instrumento una tabla de registro de datos validada por SPSS, se analizaron treinta y cinco tomografías axiales computarizadas mediante software InVesalius, las mediciones se realizaron en superficies tridimensionales y para determinar si las diferencias eran significativas se utilizó la prueba t para muestras relacionadas. Los resultados obtenidos fueron, que no existió una diferencia significativa en la longitud entre el lado izquierdo y derecho del mismo individuo, mientras la angulación sí mostró una diferencia estadísticamente significativa entre ambos lados, los estadísticos descriptivos revelaron que el Loop más frecuente fue el patrón asa o posterior, la longitud fue mayor en hombre que en mujeres, la angulación fue superior en mujeres que en hombres y no existió relación con la edad, la posición del agujero más frecuente fue entre las raíces del primero y segundo premolar que tuvo relación con el Loop de asa o posterior.

Palabras clave: Loop anterior, tomografía axial, software InVesalius, agujero mentoniano.

ABSTRACT

The present research study was carried out in order to determine the characteristics of the anterior Loop of the chin nerve in individuals of the Ecuadorian central highlands. This research was descriptive, retrospective cross-sectional; which was intended to determine the length, angulation, type of Loop and establish significant differences between the left and right side and distinguish relationships between age and gender, position of the chin hole with the Loop pattern. The technique used was measurement and observation and its instrument were a registration form validated by SPSS, thirty-five computerized axial tomographs were analyzed using InVesalius software, measurements were made on three-dimensional surfaces and the t-test for related samples was used to determine the significant difference. The results obtained were that there was no significant difference in length between the left and right side of the same individual, while the angulation showed a statistically significant difference between both sides, descriptive statistics revealed that the most frequent Loop was the handle pattern or posterior, the length was greater in men than in women, the angulation was greater in women than in men and there was no relationship with age, the most frequent hole position was between the roots of the first and second premolar that was related to the Loop handle pattern or posterior.

Keywords: Anterior loop, axial tomography, InVesalius software, mental foramen.



Reviewed by Mgs. Denny Tenelanda López

PROFESSOR OF MEDICAL ENGLISH-UNACH



1. INTRODUCCIÓN

El nervio mentoniano es una bifurcación del nervio dentario inferior que emerge por el agujero mentoniano este punto tiene una ubicación muy variable entre personas, a su paso por el foramen del mismo nombre presenta un Loop, curvatura o bucle en la parte anterior del agujero⁽¹⁾, las variaciones de la posición y su contenido son las causas de posibles complicaciones en procedimientos clínicos,⁽²⁾ con base a lo anterior el conocimiento de la morfología y anatomía se hace indispensables para disminuir los riesgos de complicaciones asociadas al nervio mentoniano.

Las variaciones del Loop están relacionadas con múltiples causas como son sexo, edad, raza, atrofia en pacientes desdentados, incluso puede haber variaciones en el mismo paciente con el pasar de los años, el Loop no puede ser apreciado en forma clínica, pero se hace evidente con exámenes complementarios como radiografías panorámicas y tomografías axiales, la longitud variable del Loop es de gran significancia en procedimientos como colocación de implantes, ortodoncia, cirugía, periodoncia, endodoncia y la aplicación de técnicas de anestesia. ^(2,3)

Las lesiones nerviosas puede ir desde una parestesia transitoria hasta anestesia, pérdida de sensibilidad definitiva por lesión irreversible del nervio ⁽³⁾, pueden deberse a causas mecánicas, isquémicas o una combinación de estas, la sintomatología depende de la causa, las lesiones de origen traumático van a aparecer de forma inmediata luego del procedimiento y las de origen isquémico van a demorar incluso semanas en presentarse⁽⁴⁾

La presente investigación se desarrolla por el interés académico en determinar la ubicación y los tipos de Loop más frecuentes que presenta la población de la Sierra-Centro Ecuatoriana y las diferencias entre sexo y edad, el estudio tiene un interés profesional al poder realizar un mejor diagnóstico con las directrices que se obtengan en la investigación, lo cual determina el éxito del tratamiento, evitando complicaciones o iatrogenias en la práctica odontológica que garanticen la integridad de los pacientes.

La investigación es descriptiva, retrospectiva de corte transversal realizada en 35 TAC (Tomografías Axiales Computarizadas) en formato DICOM, realizadas en la ciudad de Ambato, la técnica utilizada es la medición y observación mediante el software InVesalius 3.1, el instrumento la tabla de registro de datos validada por SPSS, donde consta la ubicación

del foramen mental y las características del Loop del nervio mentoniano, clasificadas de acuerdo a la edad y sexo.

El objetivo de la presente investigación es determinar las características del Loop del nervio mentoniano en individuos de la sierra central ecuatoriana y su influencia en diferentes áreas odontológicas mediante el análisis de TAC para evitar posibles complicaciones relacionadas con el tipo de loop en un hospital privado de la ciudad de Ambato.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Loop o la curvatura del nervio mentoniano es una disposición que varía dependiendo de la edad, el género, la raza incluso puede variar entre el lado derecho e izquierdo de la misma persona, es de gran importancia en distintas áreas de la odontología y establece un reto para los profesionales pues muchas veces los procedimientos deben ser modificados porque pueden ocasionar una lesión en el nervio mentoniano.

Según Chen et al⁽⁵⁾ en un estudio realizado en China donde se comprueba la importancia que tiene el nervio alveolar inferior y sus variaciones durante procesos quirúrgicos como osteotomía o implantes, pues el desconocimiento del Loop anterior puede ocasionar complicaciones post quirúrgicas por la lesión del nervio incluidos sus ases, ‘60 casos analizados con tomografías en donde el Loop anterior más largo era de 8.41 mm, y 5 casos en que el Loop anterior es mayor de 5 mm, no revela diferencias significativas entre los lados de la mandíbula, sexos o grupos de edad, mientras que el diámetro y altura del canal alveolar en hombres (3.18 mm) es mayor que en las mujeres (2,85 mm)’.

Mientras en un estudio realizado en Brasil en el estado de Sao Paulo sobre la importancia de la estructura inter mentoneana en los distintos procedimientos, el Loop anterior tiene una cercanía mayor hacia la pared cortical vestibular. La distancia más larga del Loop anterior con la pared cortical lingual es 4,05 mm, esta puede ayudar a los cirujanos para realizar implantes dentales. Hay un mayor hallazgo de bucle anterior izquierda en las mujeres, en comparación con los hombres, demostrando diferencias en la densidad ósea.⁽⁶⁾

Por otro lado el estudio realizado en México para determinar la importancia del Loop en la colocación de implantes mandibulares para prótesis fija, las alteraciones del nervio alveolar inferior son del 8.5% al 24%, en este estudio al medir el Loop anterior se determina la simetría entre un lado y otro, y la diferencia según el sexo en 55 TAC, la longitud media 2,19 mm, las longitudes medias en los lados izquierdo y derecho de la mandíbula no son significativamente diferentes, las diferencias en la longitud entre los sexos tampoco son significativamente diferentes.⁽⁷⁾

En Suiza se realiza un estudio sobre el Loop anterior del nervio alveolar inferior y sus implicaciones en cirugía como son hemorragia post operatoria y trastornos sensoriales, se investigaron el Loop anterior, su frecuencia y extensión. Según Filo et al⁽⁸⁾, ‘Ningún lado de la mandíbula y estado dental tiene un impacto en la frecuencia o la extensión, 1.28 mm en el grupo de edad de 20 años y menos a 1,03 mm en el grupo de edad de más de 60 años’.

Por otro lado en el estudio que realiza Abad CA (2016) en Madrid España un paciente de 15 años con labio y paladar hendido unilateral, se le aplica ortodoncia, luego de seis meses el paciente acude a consulta informando un sensación de hormigueo y entumecimiento en el área mandibular y el labio inferior en el lado izquierdo, presentaba disminución de la sensibilidad en la parte izquierda, al examen radiográfico se comprueba que las raíces del segundo molar están presionando el nervio alveolar inferior, se suspende el tratamiento y se comprueba que la anatomía del nervio alveolar inferior puede provocar parestesias en ortodoncia si no se toma los cuidados necesarios en la planificación. ⁽⁹⁾

La importancia del foramen mental queda demostrada en un estudio realizado por Von Arx et al⁽¹⁰⁾, ‘Con respecto a la ubicación 94 MF (forámenes mentonianos) (56%) están apicalmente entre los 2 premolares, y 60 MF (35.7%) se ubicaron debajo el segundo premolar Solo 7 MF (4,2%) se encontraron debajo del primer premolar, y otros 7 MF (4,2%) se encuentran apicalmente entre el segundo premolar y el primer molar’.

El Loop anterior del nervio mentoniano varía entre personas por diferentes causas y puede ser la razón de complicaciones en procedimientos odontológicos, por lo que se realiza un estudio de las características del Loop mentoniano a través del análisis de tomografías axiales computarizadas TAC en pacientes que han acudido a un Hospital privado situado en la ciudad de Ambato.

3. JUSTIFICACIÓN

El nervio dentario inferior es puramente sensitivo, hace su recorrido a través de la mandíbula hasta llegar al agujero mentoniano por el que emerge, este puede hallarse entre los dos premolares, a la altura del primer premolar o en el ápice del segundo premolar, el nervio mentoniano tiene sus ramificaciones, una se dirige a la comisura labial, otro al mentón y dos al labio inferior, por lo que una laceración a este nervio provocaría la parestesia de la comisura y parte del mentón como del labio inferior.⁽¹¹⁾

En diferentes países se han realizado estudios sobre el Loop, pero este varía de acuerdo a la región o país ⁽¹¹⁾, en Ecuador y mucho menos en la región Sierra no existen estudios sobre este tema por lo que es importante abordar esta problemática en la actualidad, para tener un precedente de que Loop presenta la población en nuestro país, en nuestra región y en nuestra ciudad, este estudio beneficia directamente a 35 pacientes que han acudido a una clínica privada de la ciudad de Ambato a realizarse tomografías y como beneficiarios indirectos tenemos a los profesionales odontólogos reduciendo el riesgo de accidentes laborales.

El Loop del nervio mentoniano se determina mediante el estudio de TAC en relación con la región, edad y género, las variaciones que presenta el nervio después de salir del foramen mental son muy distintas en cada caso, por esta razón se lleva a cabo el estudio para revelar las variaciones más frecuentes que presentan hombre, mujeres, en edad adulta, en edad joven y sobre todo determinar las similitudes de la región o sectores de procedencia de las distintas personas que se realizaron las TAC, al conocer los tipo de Loop más frecuentes para cada grupo, estaremos en la capacidad de determinar el Loop con las características del paciente, salvo algunas excepciones; con este estudio evitaremos complicaciones en los diversos procedimientos odontológicos que tengan repercusión en esta área anatómica ya que el profesional podría tomar las precauciones debidas de acuerdo al tipo de paciente y a la disposición del nervio.

El estudio es pertinente temporalmente, pues su ejecución lleva un periodo de seis meses en los cuales el investigador recolecta los datos necesarios, realiza los análisis adecuados, obtiene los resultados y llega a las conclusiones del caso.

El proyecto es factible económicamente puesto que los gastos que genere la presente investigación no son excesivos y estos pueden ser asumidos por el investigador.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general:

Analizar las características del Loop anterior del nervio mentoniano en TAC con el software InVesalius 3.1 en región sierra central ecuatoriana de un hospital privado de la ciudad de Ambato.

4.2. Objetivos específicos:

- Identificar la longitud, angulación y tipo de Loop del nervio mentoniano por sector derecho e izquierdo
- Diferenciar la posición del agujero mentoniano y relación con el tipo de Loop
- Comparar la longitud y angulación por edad y género, estableciendo diferencias significativas entre los lados derecho e izquierdo.

5. MARCO TEÓRICO

5.1 Trigémino

Es un nervio mixto es decir posee fibras para la sensibilidad de toda la cabeza con excepción de la parte occipital y fibras motoras que van a los músculos masticatorios⁽¹²⁾, es el V par craneal y su nombre se debe a las tres divisiones que el nervio posee⁽¹³⁾:

5.1.1 Oftálmica: las fibras son exclusivamente sensitivas, este nervio va a inervar la piel de la región del cuero cabelludo al dorso nasal y posee dos ramas terminales que son frontal, lagrimal y nasosiliar.⁽¹²⁾

5.1.2 Maxilar: esta rama atraviesa por el agujero redondo mayor llegando a inervar piel y mucosa de la región que va desde el párpado inferior a la cavidad nasal y el paladar, sus principales ramos son cigomático, infraorbitario, alveolar superior y palatino.⁽¹²⁾

5.1.3 Mandibular: es el nervio más voluminoso atraviesa el agujero oval ⁽¹³⁾, además de poseer fibras sensitivas es el único de las tres ramas del trigémino que también cuenta con fibras motoras, el nervio mandibular cuenta con cuatro grandes ramos que son⁽¹²⁾:

5.1.3.1 Bucal: inerva la mucosa del carrillo por lo que su componente es únicamente sensitivo

5.1.3.2 Aurículo Temporal: proporciona inervación a la articulación temporo mandibular, mucosas del oído medio y piel de la región temporal.⁽¹⁴⁾

5.1.3.3 Lingual: provee la sensibilidad de los dos tercios anteriores de la lengua.⁽¹²⁾

5.1.3.4 Alveolar Inferior: este nervio recorre el canal mandibular por debajo de las raíces dentarias inervando así molares, segundo premolar, encía y mucosa de la región, el nervio hace una división dando origen a sus dos ramas terminales que son el nervio mentoniano y el nervio incisivo.⁽¹⁵⁾

- **Nervio Mentoniano:** el nervio mentoniano es únicamente sensorial e inerva a los incisivos, caninos, premolares, así como la mucosa bucal del labio inferior ^(16,17), presenta distintas disposiciones como lo veremos a continuación:
 - Tronco único de nervio dentario y se divide en la zona de los premolares y molares en los ramos terminales incisivos y mentonianos.⁽¹¹⁾
 - Tronco que se divide a su ingreso en la mandíbula de forma inmediata en un ramo mentoniano que será el mayor y uno más pequeño que inervara los dientes.⁽¹¹⁾

- De forma extraña puede originarse tres divisiones una inervara los caninos, otra los incisivos y una tercera que será el nervio mentoniano.⁽¹⁶⁾

La ubicación de nervio mentoniano se encuentra en el agujero del mismo nombre por donde emerge para proveer la inervación correspondiente, sin embargo la ubicación no es constante por las variaciones de posición que presentaría el agujero mentoniano, estas variaciones pueden ir cambiando a medida que los individuos se desarrollan pues está directamente relacionado a la edad de cada persona.⁽¹⁸⁾

- **Agujero Mentoniano:**

Podemos detallarlo como un orificio ubicado en la cara lateral de la mandíbula, la posición del agujero mentoniano es un factor modificante que afecta la disposición del nervio mentoniano, el agujero se encuentra en la cara externa del maxilar inferior es un punto anatómico situado entre los borde superior e inferior del cuerpo de la mandíbula, las formas más comunes son redondo u oval y su diámetro va de 2,5 a 5,5 mm.⁽¹⁸⁻²⁰⁾ Según Jasser, Nwoku citado por Gungor⁽²¹⁾ ‘la posición del foramen mental está en las siguientes categorías’

- Posición 1: Agujero mentoniano está antes que el primer premolar.
- Posición 2: Agujero mentoniano en dirección del primer premolar.
- Posición 3: Entre las raíces del segundo y primer premolar.
- Posición 4: Alineado al segundo premolar.
- Posición 5: Entre las raíces del segundo premolar y primer molar.
- Posición 6: El agujero está direccionado a la raíz mesial del primer molar.⁽²¹⁾

La forma de emergencia del nervio mentoniano por el agujero mentoniano la realiza luego que dentro del canal mandibular se divide en dos ramas una mentoniana y otra incisiva, la mentoniana se dirige hacia arriba, atrás y afuera hasta el agujero mentoniano, el ramo incisivo continua por debajo de las raíces de los dientes incisivos para inervar esa región.⁽²²⁾

- **Loop Anterior:**

El nervio alveolar inferior recorre la mandíbula por el canal mandibular, pero la parte final de este nervio recorre en ocasiones por debajo del borde inferior y la pared anterior del foramen mental, a este nivel emite la rama incisal y luego se curva hacia atrás para alcanzar

el agujero mentoniano, esta curva que realiza se conoce como loop o bucle anterior del nervio mentoniano,⁽²³⁾ posee distintas extensiones y curvaturas como son:

- Una curva de trayectoria posterior similar a un rulo que se presenta de forma repetitiva, también conocida como lazo o asa⁽²⁴⁾
- Un patrón recto.⁽²⁴⁾
- Un patrón vertical.⁽²⁴⁾

5.2 Complicaciones

Son contratiempos que se presentan con deterioro del estado de salud del paciente, sea por una enfermedad o un procedimiento que aparece espontáneamente y pueden ser causa de morbilidad en pacientes.⁽²⁵⁾

5.2.1 Complicaciones Odontológicas:

El nervio mentoniano está relacionado con los procedimientos odontológicos que involucren repercusiones en la zona mentoniana dentro de los cuales tenemos:

Anestesia: Las inyecciones de anestesia local pueden causar lesiones en los nervios que van a ser físicas si son causadas por la aguja o químicas por la solución anestésica propiamente dicha,⁽²⁶⁾ el 25% de las personas que han sufrido parestesias de tipo iatrogénico involucra una lesión que se ha vuelto permanente mientras el porcentaje restante se ha recuperado de manera espontánea alrededor de 8 semanas.^(27,28)

Implantología: Los tratamientos con implantes pueden causar lesiones en las variaciones más frecuentes del nervio mentoniano, cuya planificación y diagnóstico no esté basado en imágenes, puede estar relacionado con la profundidad y anchura del implante.^(27,29) El nervio mentoniano puede ser lesionado en procedimientos como osteotomía de implantes por lo que la información sobre la ubicación del foramen y del loop anterior son indispensables para guiar las prácticas odontológicas, en muchos casos las parestesias no se presentan en el momento sino en periodos de 3-6 meses después de la cirugía de implantes.^(30,31)

Cirugía: Durante procesos de extracción de dientes impactados puede generar lesiones al nervio mentoniano cuando no se tiene claro la ubicación del foramen mental ni su loop anterior, en cirugía los procedimientos que más importancia poseen con el nervio mentoniano son posibles traumatismos relacionados con la aguja luego de introducir la solución anestésica, osteotomía para extracciones de piezas dentales o colocación de

implantes, elevación de colgajos bucales en el área de los premolares, si el loop no es identificado con técnicas correctas de imagen^(32,33)

Endodoncia: En este procedimiento también se puede causar una lesión en el nervio que se presentará como parestesia, que puede estar relacionada con un trauma mecánico por sobre instrumentación, neurotoxicidad por irrigantes, medicamentos o cementos que han pasado del CDC.⁽³⁴⁾ La parestesia es definitiva cuando se lesiona irreversiblemente el nervio, y puede ser transitoria cuando los productos inflamatorios se acumulan en el peri-ápice y presionan el nervio y causan la parestesia, la cual desaparece al reducir la inflamación.^(35,36) Durante los procedimientos de irrigación y desinfección en endodoncia se puede producir iatrogenias, para evitar las posibles complicaciones se debe respetar la longitud exacta de trabajo, el mejor tratamiento será la prevención.⁽³⁷⁾

5.2.2 Tipos de complicaciones

5.2.2.1 Complicaciones Nerviosas

Las alteraciones del nervio producto de una injuria pueden manifestarse como ardor, hormigueo, picazón o entumecimiento que alteren la sensación normal, causa de diversos procedimientos odontológicos los cuales no han sido planificados de manera correcta.⁽³⁸⁾ Según Shedon citado por Ji Choi⁽³⁹⁾ las lesiones de los nervios pueden considerarse de la siguiente manera:

Neurapraxia: Es una parálisis de corta duración que su recuperación es por regeneración, aunque depende de la característica del paciente, su recuperación va desde unas pocas semanas a meses en algunos casos donde la recuperación es mucho más lenta, la neurapraxia es una lesión que no deja secuelas en el nervio y tras su recuperación las funciones sensoriales y motoras recuperan su función normal.⁽³⁹⁾

Axonotmesis: Lesión que causa discontinuidad del nervio manteniendo la integridad de la cubierta pero con daño a las fibras, el nervio en conjunto aún tiene continuidad, esta lesión es usual en procedimientos de extracciones, aunque se produce recuperación gracias a nuevas fibras nerviosas que se abren paso por el tejido cicatricial el nervio puede quedar afectado de alguna manera, en la función sensorial o en la motora, aunque también podrían quedar afectadas ambas funciones en grados variables dependiendo de la lesión y del tiempo de recuperación.⁽³⁹⁾

Neurotmesis: Lesión en la cual el nervio ha sido completamente dividido o separado en dos partes, se produce una lesión en todo el sentido del nervio que daña por completo sus fibras

por lo que se produce una lesión irreversible con pérdida completa de sensación y parálisis motora.⁽³⁹⁾

Disestesias: Son alteraciones neurosensoriales en donde la recepción de los estímulos esta aumentada, disminuida o alterada, puede ser producto de la reacción de anestesia y la estimulación manual puede sentirse como corriente eléctrica.⁽⁴⁰⁾

Parestesia: Es la ausencia de sensación mucho más allá del tiempo de duración del anestésico local, puede contribuir la técnica anestesia como la solución utilizada, todos los anestésicos en sus distintas concentraciones si se aplica una mala técnica que lacere el nervio serán perjudiciales y causaran alguna lesión al nervio que hemos afectado.⁽⁴¹⁾

5.3 Métodos de diagnóstico

Como hemos visto anteriormente el riesgo de lesión del nervio mentoniano es alto si no existe una correcta planificación de los procedimientos que vamos a realizar para lo que tenemos los métodos de diagnóstico que son una serie de acciones que se deben llevar a cabo antes de cualquier procedimiento⁽⁴²⁾, todas las complicaciones odontológicas relacionadas al tipo de loop pueden ser evitadas con un correcto diagnostico con la ayuda de los siguientes elementos:

5.3.1 Radiografías:

Es una imagen en dos dimensiones que muchos profesionales la utilizan pues es la más accesible del mercado y la más utilizada desde su descubrimiento, nos presenta una imagen bidimensional de algo tridimensional, la interpretación muchas veces es más complicada pues solamente podemos admirar en una escalas de gris a la imagen lo más oscuro representa estructuras blandas se denomina radio lúcido y lo más claro que representa estructuras duras se denomina radiopaco.⁽⁴³⁾

Las radiografías que muestran una mejor apreciación de las estructuras son las radiografías panorámicas que ofrecen una valoración pre-operatoria más crítica del profesional para los procedimientos que se realizaran, permite apreciar cercanías de estructuras o compromisos, pero no da una precisión en medidas, por lo que en ciertos casos es necesario recurrir a estudios de imagen complementaria más precisa como las tomografías para evitar iatrogenias.⁽⁴²⁾ Las radiografías por todo lo antes expresado a veces no responden todas las dudas sobre determinada patología pues además están sujetas a la distorsión y a la interposición de imágenes, además no es posible en algunos casos identificar el foramen

mental o la extensión del loop anterior por lo que no son un método confiable si no que necesitamos es precisión. ^(44,45)

5.3.2 Resonancia Magnética

Método de diagnóstico que ha ido desarrollándose en los últimos años, se caracteriza por ser una técnica no invasiva para estudiar estructuras internas diferenciando entre tejidos blandos y duros, pero nos permite ver ciertos funcionamientos mediante la obtención de imágenes transversales del cuerpo utilizando radiación electromagnética de radiofrecuencia no ionizante ⁽⁴⁶⁾ La resonancia magnética es usada en las áreas de Odontología sin embargo al tener variaciones en el campo magnético ocurre una interfaz entre los materiales dentales y los tejidos adyacentes lo que produce distorsiones en espacio o pérdida de la señal, existen otras desventajas como un efecto físico que es calentamiento por radiofrecuencia, y un efecto mecánico desplazamientos estimulados magnéticamente. ⁽⁴⁷⁾

5.3.3 Tomografía:

Tomografía axial computarizada viene de dos voces griegas tomos que significa corte y grafo que significa graficar o mostrar por lo que sería la gráfica de un objeto a través de cortes, la imagen se obtiene al hacer girar 360° el sistema de tubos de rayos x y el sistema de adquisición de datos alrededor de la mesa en la que se encuentra el paciente, se obtiene una serie de cortes que luego produce una sola imagen por reconstrucción, ⁽⁴⁸⁾ los cortes son continuos y de igual grosor para lograr el éxito de la reconstrucción, la TAC es un ayudante en el diagnóstico que mediante la radiación podemos reproducir una sección del cuerpo humano, su principio es tubo de rayos x modificado con una hibridación de un escáner que son de doble fuente, se utiliza en diversas áreas de la salud por profesionales para obtener un diagnóstico más preciso. Lo que diferencia a la tomografía computarizada de la radiografía es su resolución, en tomografía la resolución se expresa en UH. ⁽⁴⁹⁾ Las TAC tiene una gran seguridad diagnóstica rectificando o mejorándolo y proporciona una visión precisa de las estructuras, por lo que revela lesiones traumáticas, no solo es un método de diagnóstico, sino también de seguimiento en los casos que se necesite una evaluación posterior. ⁽⁵⁰⁾

En odontología las tomografías han cambiado la manera de realizar diagnósticos y ser un ayudante en los tratamientos dentales, ahora las diferentes especialidades se apoyan en tomografías para realizar sus procedimientos, ⁽⁵⁰⁾ podemos decir que cada vez más odontólogos usan las tomografías porque les proporcionan ventajas que no poseían con las

radiografías como formar imágenes de volúmenes de los huesos mandibulares o estructuras aledañas y así tener una visualización de patologías que no eran posibles anteriormente. ⁽⁴⁴⁾

5.3.3.1 Formato de Imagen

- **Analyze:** Es un formato para procesamiento de imágenes médicas, se diseñó para datos multidimensionales, las técnicas que transmiten información 3D incluyen proyecciones en la pantalla de visualización, visualizaciones creadas a partir de imágenes de proyección y visualización de las superficies sombreadas, ⁽⁵¹⁾ analyze consta de dos archivos que serán binarios con las siguientes extensiones (.img) y (.hdr), en la actualidad este formato se lo considera antiguo además de necesitar un software especial para su lectura y este formato no almacena información suficiente para precisar de forma correcta la orientación de la imagen. ⁽⁵²⁾
- **Nifti:** Formato creado para neuroimágenes que conserva los aspectos positivos del formato Analyze, ⁽⁵³⁾ en este formato las imágenes se suelen guardar con extensión (.nii), ⁽⁵²⁾ el formato también permite una manera de almacenar volumen de imagen en el espacio de una forma doble por tal razón el formato Nifti reemplazó rápidamente al Analyze, es compatible también con software de análisis de imagen como 3D Slicer, ImagenJ. ⁽⁵⁴⁾
- **Minc:** Es un formato que se desarrolló para obtener un formato de datos flexible para imágenes médicas, la primera versión se la conoció como Minc1 y su base fue en Formato de datos Comunes de Red, la nueva versión no compatible con la anterior fue Minc 2, sin embargo con el uso de utilidades se puede lograr la conversión entre los dos formatos. ⁽⁵²⁾
- **Formatos digitales o médicos (DICOM):** Digital Imaging and Communications in Medicine, lo podemos definir como el estándar establecido mundialmente para el intercambio de imágenes médicas a la vez hace uso de herramientas de software libre, ^(55,56) facilita los estudios desde el momento en el que se toma las imágenes hasta la lectura de las mismas, incluye sus distintos tonos de grises para que no altere el resultado del estudio independientemente del medio de visualización siendo su principal ventaja la apertura de estudios en cualquier tipo de dispositivo, el formato DICOM posee una forma apropiada para la creación, almacenamiento, visualización, envío, recuperación, procesamiento e impresión de las imágenes médicas según su tamaño y pixeles que poseen. ⁽⁵⁷⁾

Es útil pues integra a todos los equipos, accesorios, estaciones, redes en servidores, impresoras y archivos de imágenes que incluso no sean del mismo fabricante, se van a reconocer los formatos DICOM por su extensión (.dcm), además contiene información que es específica de cada paciente como la edad, el sexo, demografía, estos datos están

codificados en el archivo por lo que el estudio o imagen obtenida siempre estará ligada a los datos y no podrá extraviarse uno de otro de manera eventual. ^(58,59)

5.3.3.2 Software de Análisis

- **Mimics:** Es un software que está diseñado especialmente para analizar imágenes médicas tratando con datos 2D con los cuales generamos imágenes tridimensionales, en Mimics se utiliza el brillo para reconocer y agrupar las estructuras deseadas⁽⁶⁰⁾, las imágenes 3D que mimics procesa serán de tomografías, resonancias magnéticas, ultrasonidos en 3D ⁽⁵⁾
- **Blue Sky Plan:** Con este software podemos observar imágenes con la ventaja de reformatear las imágenes que han sido generadas u obtenida en una tomografía, en muchos países es un software libre gratuito, se usa para planificación de implantes, en la elaboración de guías quirúrgicas y demás procedimientos de diagnóstico^(61,62)
- **In vivo:** Software de imágenes médicas de Anatomage y aprobado por la FDA, puede realizar visualización en 2D o una reconstrucción en 3D, funciona con imágenes que estén en formato Dicom, incluye además una visualización con herramientas especiales de tejidos blandos y canales aéreos, usado ampliamente por su facilidad para el diagnóstico y procedimientos como implantes, ortodoncia, endodoncia.

- **Software InVesalius 3.1**

Es un software utilizado en medicina y sus ramas para reconstruir imágenes de manera tridimensional, al proporcionar con reconstrucción un objeto en tres dimensiones ayuda a un análisis detallado y una mejor planificación de procedimientos porque genera anatomía humana pero de manera virtual, este software es de acceso libre y a un muy bajo costo lo que hace que esté al alcance de todas las personas creando una nueva perspectiva para realizar un diagnóstico clínico superior, InVesalius posee Python y un programa de lenguaje, Python posee una disposición de símbolos que componen las instrucciones a ser ejecutadas por el ordenador es muy clara, fácil de aprender, este software se puede adaptar al sistema operativo que se utilice, por lo general sus idiomas han sido perfeccionados en Windows pero son de multiplataforma,⁽⁶³⁾ InVesalius posee herramientas de medición, visualizaciones en dos y tres dimensiones, visualizaciones oblicuas, podremos realizar medidas mediante su herramientas en dos o tres dimensiones, las reconstrucciones que haremos en tiempo real no solo serán de forma sagital o coronal, pero realizara una secuencia axial en imágenes 3D que se encuentren en un formato DICOM que es un formato multi series o estándar que va a almacenar cada imagen separando metadatos y pixeles de esta manera acelera el tiempo en el que se procesa de cada imagen, por lo que

al guardarlo en este tipo de formato no se necesita un programa específico para reproducir imágenes.^(64,65)

5.4 Estudios Previos

- Filo (2014) reportó un estudio en 669 tomografía de has cónico obtenidas en la clínica de cirugía maxilofacial de la Universidad de Zúrich, la frecuencia de extensión anterior del loop anterior fue de 69.73% con una media de 1.16 mm, y la extensión caudal del 100% y con un valor de 4.11mm, los pacientes dentados presentaron una extensión caudal mayor que los parcialmente desdentados.⁽⁸⁾
- Del Valle, et al (2015) analizó 55 tomografías de población mexicana utilizando el software InVesalius donde se determinará la duración promedio, prevalencia y simetría entre lado izquierdo, derecho y las diferencias según el sexo, encontraron una presencia del loop anterior del nervio mentoniano en 90% de los casos y su longitud tubo una media de 2.19, pero sin diferencias significativas entre lado izquierdo o derecho ni relacionado al sexo.⁽⁷⁾
- Chen Z, et al (2015) en un análisis de 60 tomografías en población china mediante el software Mimics para determinar la relación entre la posición del agujero mentoniano y el loop anterior del nervio alveolar inferior observó una longitud del bucle anterior de 1.78mm, un ángulo de bucle anterior de 26.89 grados, diámetro del canal alveolar inferior 0,67mm y una altura de 1.56 mm, el foramen mental se ubicó apicalmente entre el primer y segundo premolares, el 51,67% y por debajo del segundo premolar en el 40,83% de los casos.⁽⁵⁾
- Cueva (2017) en 150 tomografías de población guayaquileña estudiadas con el software InVivo – Viewer se encontró de 46 hombres un 5% presentaron ausencia de loop anterior, 16% lo presentaron unilateral izquierda, 2% unilateral derecha, y 12% bilateral. De 84 mujeres 10% presentaron ausencia de prolongación anterior, 27% unilateral izquierda, 1% unilateral derecha y 26% bilateral, se identificó la prolongación anterior del nervio dentario inferior en 85% de los casos, no se encontró diferencias significativas entre la prevalencia de la prolongación anterior y el género, ni la edad, la longitud horizontal y vertical del loop fue superior en hombre y en la arcada derecha.⁽³⁾
- Wong, et al (2017) en un estudio realizado a un grupo de personas de origen malayo, chino e indio con un total de 100 tomografías analizadas se obtuvieron como resultado una presencia del bucle anterior del nervio mentoniano del 94% de los 100 participantes,

la longitud total del bucle anterior osciló entre 0,73 y 7,99 mm, con una longitud media de 3,69 mm en el lado izquierdo y 3,85 mm en el lado derecho, pero en general no se encontró una diferencia significativa relacionada con el sexo, ni tampoco con la etnia, sin embargo los hombres en los 3 grupos étnicos tuvieron mayor longitud del loop anterior que las mujeres.⁽³⁰⁾

6. METODOLOGIA

6.1. Tipo de Investigación

- Descriptiva: descripción de las características de Loop
- Retrospectiva: las tomografías fueron realizadas en el pasado y analizadas en el presente.
- Transversal: cada análisis se lo realizó en un tiempo determinado

6.2 Diseño de investigación

- No experimental: no hubo manipulación de las variables

6.3. Población

La población de estudio la conformaron 35 TAC de mandíbula que se obtuvieron por donación de un centro radiológico privado “Hospital Durán” en la ciudad de Ambato en un período de Junio a Octubre 2018, todas las imágenes fueron realizadas por el mismo tomógrafo (SIEMENS SOMATOM SCOPE) modelo 2015, las imágenes en archivo DICOM (digital imaging and communications in medicine) fueron importadas al software InVesalius 3.1.

La mandíbula se aisló en un rango de 226 a 3071 HU, que generó una máscara para demarcar el hueso, con herramientas de edición avanzada (comando borrar) se aisló solo la mandíbula, esto se realizó en los 511 cortes de cada una de las 3 vistas, una vez listo se recreó la superficie 3D, se realizó lo mismo en la segunda máscara de tejidos blandos con la herramienta de edición avanzada (modo borrar) se aisló tejidos blandos dejando únicamente el nervio, se generó una imagen en 3D con el comando “crear superficie 3D”, formándose el nervio junto con su recorrido, con la herramienta “medir ángulo” se determinó el ángulo de cada lado y con la herramienta “medir distancia” se calculó dos distancias y luego se realizó un promedio para que la medida sea más exacta:

M1: la medida del Loop mentoniano

M2: desde el borde anterior del agujero mentoniano hasta la medida M1

Se determinó también la posición del agujero mentoniano en ambos lados de la mandíbula, según sea en relación a las raíces de los dientes aledaños.

6.4. Criterio de Selección

- Tomografías en buen estado
- Formato de las imágenes DICOM

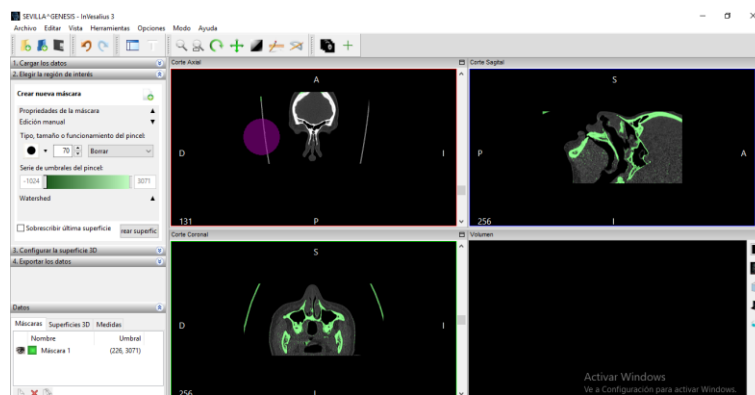
- Tomografías axiales que correspondan solo a cráneo y cara
- Tomografías en las que se aprecie el agujero mentoniano y el Loop mentoniano completo
- Tomografías de pacientes de mayores de 9 años y menores de 67 años

6.5 Entorno

Tomografías del Hospital Durán de la ciudad de Ambato y los trazados tomográficos en la Universidad Nacional de Chimborazo

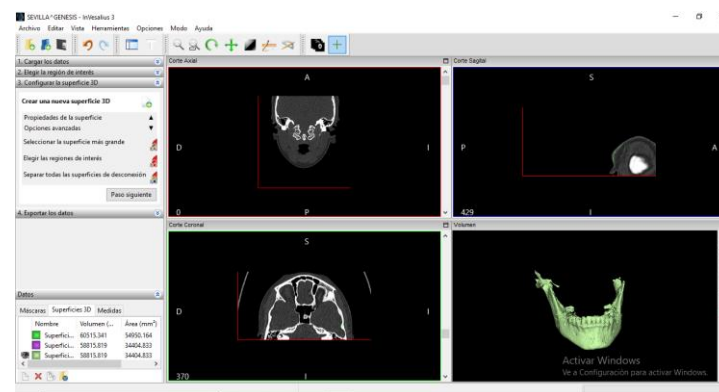
6.6 Intervenciones

Imagen Nro. 1 Eliminación de tejidos duros dejando solo mandíbula



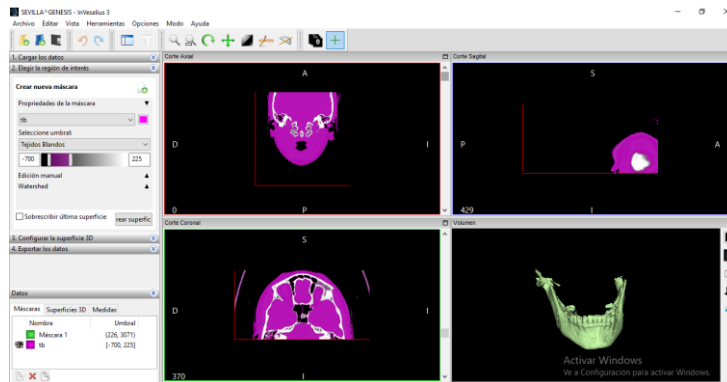
Fuente: Registro de investigación
Elaborado por: Esthefany Pinzón

Imagen Nro. 2 Reconstrucción de superficie 3D



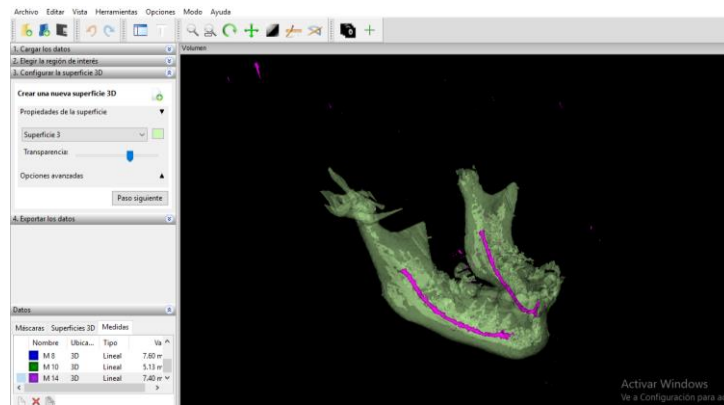
Fuente: Registro de investigación
Elaborado por: Esthefany Pinzón

Imagen Nro. 3 Eliminación de tejidos blandos solo dejando el nervio



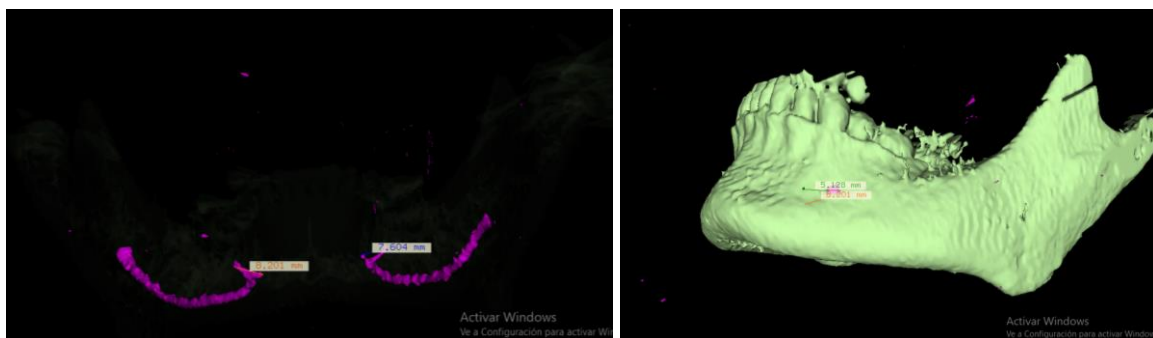
Fuente: Registro de investigación
Elaborado por: Esthefany Pinzón

Imagen Nro. 4 Reconstrucción del trazado del nervio



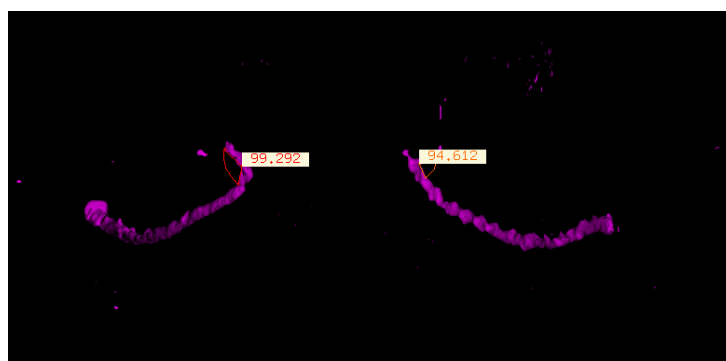
Fuente: Registro de investigación
Elaborado por: Esthefany Pinzón

Imagen Nro. 5 Mediciones para longitud de Loop



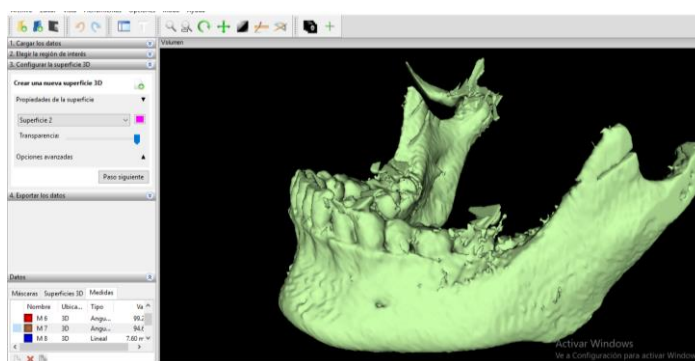
Fuente: Registro de investigación
Elaborado por: Esthefany Pinzón

Imagen Nro. 6 Medición de ángulo



Fuente: Registro de investigación
Elaborado por: Esthefany Pinzón

Imagen Nro. 7 Determinación posición agujero mentoniano



Fuente: Registro de investigación
Elaborado por: Esthefany Pinzón

6.7 Recursos

6.7.1. Bienes

Tabla Nro. 1. Bienes

| Cantidad | Descripción | Precio Unidad | Precio Total |
|----------|-----------------------------------------------------------------|---------------|-----------------|
| 5 | DVD | \$ 1 | 5 |
| 1 | Resma de papel formato A4 | \$ 5 | 5 |
| 3 | Tintas para impresora Epson L210 Series | \$ 5 | 15 |
| Global | Otros útiles de escrito como esferos, resaltador, folders, etc. | \$ 8 | 8 |
| | | TOTAL | \$ 33.00 |

Elaborado por: Esthefany Pinzón

6.7.2. Servicios

Tabla Nro. 2. Servicios

| Descripción | Precio Unidad | Total |
|-------------------------------------|----------------------|---------------|
| Internet | \$ 20 | 80 |
| Luz | \$ 20 | 80 |
| Transporte a la ciudad de Ambato | \$ 10 | 30 |
| Taxis | \$ 2 | 10 |
| TOTAL | \$ 52 | \$ 200 |

Elaborado por: Esthefany Pinzón

6.7.3. Humanos

Tabla Nro. 3. Recursos Humanos

| | |
|-------------|-----------------------------|
| Integrantes | Dr. Manuel León |
| | Estudiante Esthefany Pinzón |

6.8. Técnicas e instrumentos

La técnica que se utilizó para el presente estudio fue la medición, mientras que el instrumento que se empleó fue una tabla de registro de datos, que se validó por el software SPSS versión 2.5.

6.9. Variables

6.9.1. Operacionalización de las variables

6.9.1.1. Variable independiente: Loop del nervio mentoniano

| Conceptualización | Dimensión | Indicador | Técnica | Instrumento |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------|
| El nervio mentoniano nace de la bifurcación del nervio dentario inferior luego que recorre la superficie medial del hueso y sale hacia vestibular por el agujero mentoniano, el foramen puede variar su ubicación por distintas causas, el loop anterior es la curva o bucle del nervio que se forma cuando el nervio dobla para salir por el agujero mentoniano. | Agujero mentoniano | <ul style="list-style-type: none">• Posición1: Se encuentra anterior al primer premolar.• Posición2: Alineado al primer premolar.• Posición3: Entre las raíces del segundo y primer premolar.• Posición4: Alineado al segundo premolar.• Posición5: Entre las raíces del segundo premolar y primer molar.• Posición6: Alineado a la raíz mesial de primer molar. | Observación | Tabla de registro de datos, validada por SPSS versión 2.5. |

6.9.1.2. Variable dependiente: Características del loop

| Conceptualización | Dimensión | Indicador | Técnica | Instrumento |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <p>El loop del nervio mentoniano puede variar de una persona a otra o incluso en la misma persona, las características del loop mentoniano poseen variaciones de acuerdo a la edad género y región, por lo que las diferentes variaciones del loop del nervio mentoniano pueden ser las causantes del fracaso o éxito de un tratamiento, sin embargo estas variaciones pueden ser descubiertas por diferentes métodos diagnósticos.</p> | <p>Características de Loop</p> <p>Tipos de Loop</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Longitud • Ángulo • Tipo • Asa o rulo posterior • Vertical • Recto | <p>Medición</p> <p>Observación</p> | <p>Tabla de registro de datos, validada por SPSS versión 2.0.</p> |

7. RESULTADOS

Tabla Nro. 4. Análisis longitud y ángulo

| | Medida Izquierdo en mm | Medida Derecho en mm | Angulo Izquierdo en ° | Angulo Derecho en ° |
|-------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| Media | 5.8719 | 6.1477 | 101.7797 | 109.6831 |
| Mediana | 5.7550 | 5.6050 | 102.2100 | 111.0800 |
| Desviación | 1.57632 | 1.88396 | 25.81028 | 24.50683 |
| Mínimo | 2.85 | 3.56 | 40.64 | 52.25 |
| Máximo | 8.69 | 12.58 | 142.30 | 169.43 |

Fuente: Tabla de registro de datos procesado en SPSS
Elaborado por: Esthefany Pinzón

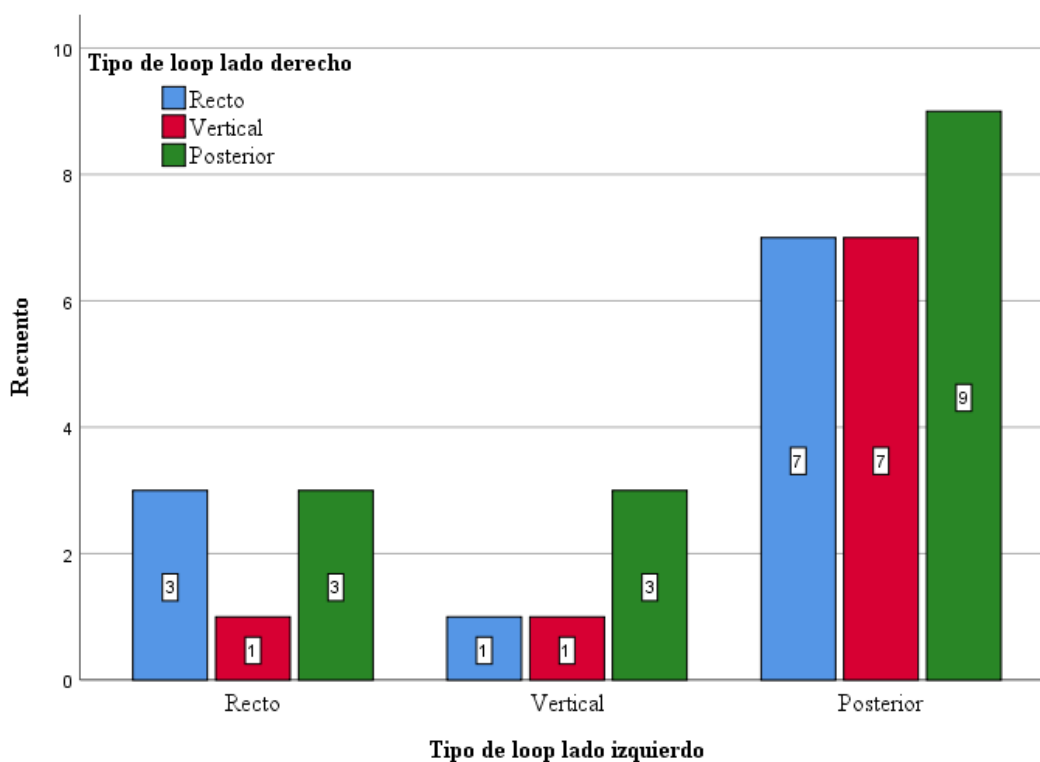
Análisis: en los estadísticos descriptivos de las medidas de loop mentoniano se evidenció una diferencia entre el valor promedio del lado izquierdo y derecho donde se pudo notar que la medida promedio del lado derecho fue mayor al valor promedio del lado izquierdo en toda la población de estudio, sin embargo la mediana de los dos lados mostró una gran proximidad, en cuanto a la desviación el valor más alto lo presentó el lado derecho por lo que posiblemente hubiera una mayor diversidad de medidas que el lado izquierdo, del mismo modo el valor mínimo lo presentó el lado izquierdo y el valor máximo el derecho, en cuanto al ángulo se observó una diferencia muy notable entre el lado derecho e izquierdo siendo el lado derecho el de mayor ángulo, de igual manera la mediana fue mayor en el lado derecho respecto al izquierdo, la desviación fue mayor en el lado izquierdo, del mismo modo el valor máximo lo presentó el ángulo derecho y el mínimo el ángulo izquierdo.

Tabla Nro. 5. Comparación tipos de loop

| Loop Izquierdo | Loop Derecho | | | Total fa(%) |
|----------------|----------------|-------------------|--------------------|----------------|
| | Recto fa(%) | Vertical fa(%) | Posterior fa(%) | |
| Recto | 3(8%) | 1(3%) | 3(8%) | 7(20%) |
| Vertical | 1(3%) | 1(3%) | 3(8%) | 5(14%) |
| Posterior | 7(20%) | 7(20%) | 9(26%) | 23(66%) |
| Total | 11(31%) | 9(26%) | 15(43%) | 35(100%) |

Fuente: Tabla de registro de datos procesado en SPSS
Elaborado por: Esthefany Pinzón

Gráfico Nro. 1. Comparación tipos de Loop



Fuente: Tabla de registro de datos procesado en SPSS
Elaborado por: Esthefany Pinzón

Análisis: en la comparación del tipo de Loop que se encontró en la población se determinó que el más frecuente fue el posterior tanto en el lado derecho como izquierdo con 9 personas siendo el 26% de la población, seguido de 7 personas siendo el 20% de la población que presentaron un Loop posterior en su lado izquierdo con vertical en el derecho, del mismo modo con igual número de personas un Loop posterior en su lado izquierdo con Loop recto en el derecho, a continuación 3 personas siendo el 8% de la población presentaron un Loop vertical en su lado izquierdo con Loop posterior en el derecho, con el mismo número de

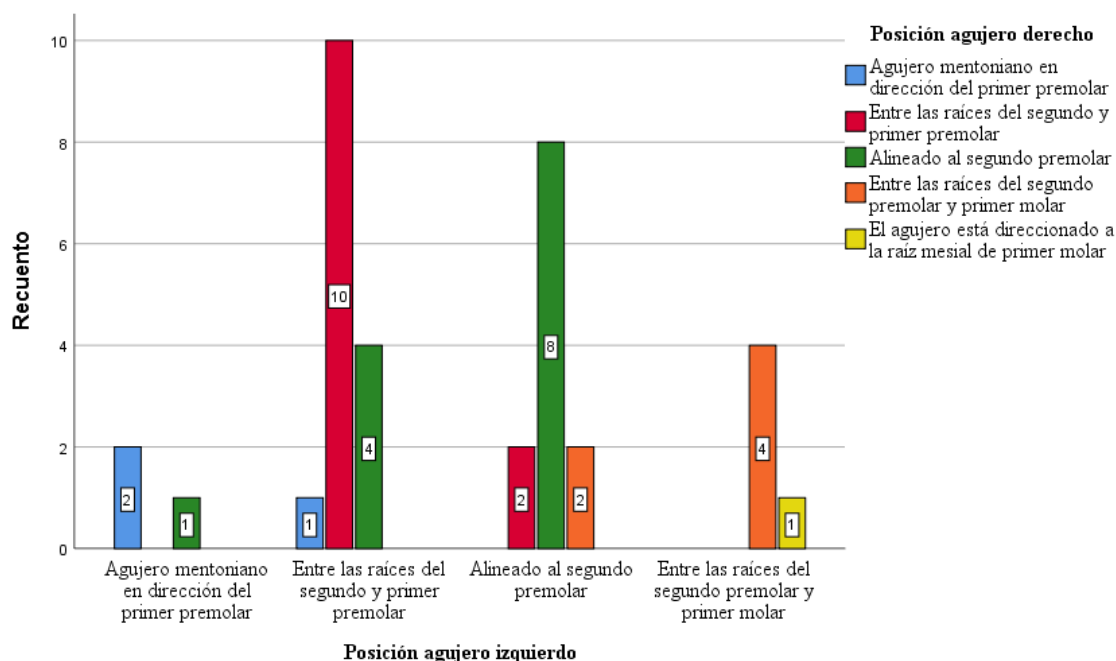
personas un Loop recto en el lado izquierdo con Loop posterior en el derecho al igual 3 personas con Loop recto en el lado izquierdo y derecho, con solo 1 persona siendo un 3% de la población se presentó Loop vertical en el lado izquierdo y derecho, Loop vertical en el lado izquierdo con Loop recto en el derecho y Loop recto en el lado izquierdo con Loop vertical en el derecho.

Tabla Nro. 6. Posición agujero

| Posición agujero izquierdo | Posición agujero derecho | | | | | Total fa(%) |
|----------------------------|--------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| | Tipo 1 fa(%) | Tipo 2 fa(%) | Tipo 3 fa(%) | Tipo 4 fa(%) | Tipo 5 fa(%) | |
| Tipo 1 | 2(6%) | 0(0%) | 1(3%) | 0(0%) | 0(0%) | 3(9%) |
| Tipo 2 | 1(3%) | 10(29%) | 4(11%) | 0(0%) | 0(0%) | 15(43%) |
| Tipo 3 | 0(0%) | 2(6%) | 8(23%) | 2(6%) | 0(0%) | 12(34%) |
| Tipo 4 | 0(0%) | 0(0%) | 0(0%) | 4(11%) | 1(3%) | 5(14%) |
| Total | 3(9%) | 12(34%) | 13(37%) | 6(17%) | 1(3%) | 35(100%) |

Fuente: Tabla de registro de datos procesado en SPSS
Elaborado por: Esthefany Pinzón

Gráfico Nro. 2. Posición agujero



Fuente: Tabla de registro de datos procesado en SPSS
Elaborado por: Esthefany Pinzón

Análisis: en la posición del agujero hubo 10 personas siendo el 29% de la población que presentó coincidencia en la posición del agujero derecho e izquierdo entre las raíces del segundo y primer premolar, seguido de 8 personas siendo el 23% de la población que presentó coincidencia en la posición del agujero izquierdo y derecho alineado al segundo premolar, 4 pacientes siendo el 11% de la población presentó la posición del agujero una coincidencia en izquierdo y derecho entre las raíces del segundo premolar y primer molar, con igual número de pacientes la posición del agujero izquierdo entre las raíces del segundo y primer premolar y del agujero derecho alineado al segundo premolar, los demás

presentaron porcentajes menores de los que la mayor divergencia fue con solo 1 persona que su posición de agujero izquierdo fue en dirección del primer premolar y el derecho alineado al segundo premolar.

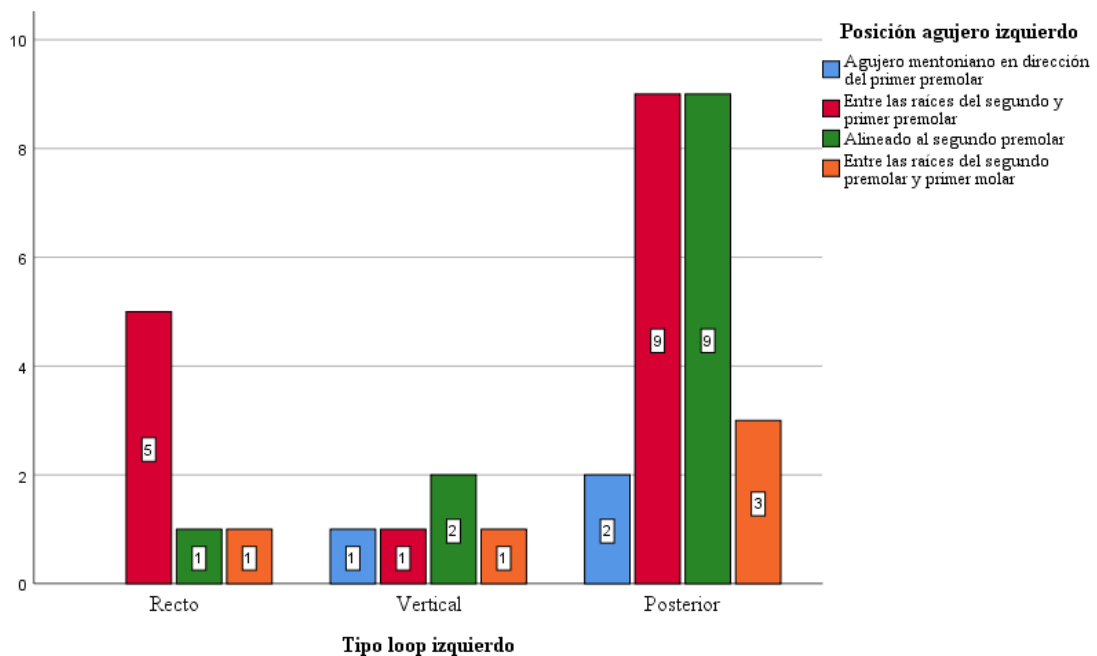
Tabla Nro. 7. Relación entre posición y tipo de Loop, lado izquierdo

| Tipo Loop Izquierdo | Posición agujero izquierdo | | | | Total fa(%) |
|---------------------|----------------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| | Tipo 1 fa(%) | Tipo 2 fa(%) | Tipo 3 fa(%) | Tipo 4 fa(%) | |
| Recto | 0(0%) | 5(14%) | 1(3%) | 1(3%) | 7(20%) |
| Vertical | 1(3%) | 1(3%) | 2(6%) | 1(3%) | 5(14%) |
| Posterior | 2(6%) | 9(26%) | 9(26%) | 3(9%) | 23(66%) |
| Total | 3(9%) | 15(43%) | 12(34%) | 5(14%) | 35(100%) |

Fuente: Tabla de registro de datos procesado en SPSS

Elaborado por: Esthefany Pinzón

Gráfico Nro. 3. Relación entre posición y tipo de Loop, lado izquierdo



Fuente: Tabla de registro de datos procesado en SPSS

Elaborado por: Esthefany Pinzón

Análisis: La relación entre la posición del agujero con el tipo de Loop mostró en la parte izquierda 9 personas siendo el 26% de la población una relación entre el Loop posterior con el agujero alineado al segundo premolar, de igual manera con el mismo número de personas una relación también de Loop posterior pero con el agujero entre las raíces del segundo y primer premolar, se observó además una relación del Loop recto con el agujero entre las raíces del segundo y primer premolar en 5 personas que representan el 14% de la población, el resto de valores fueron bastante bajos por lo que no presentaron una marcada relación.

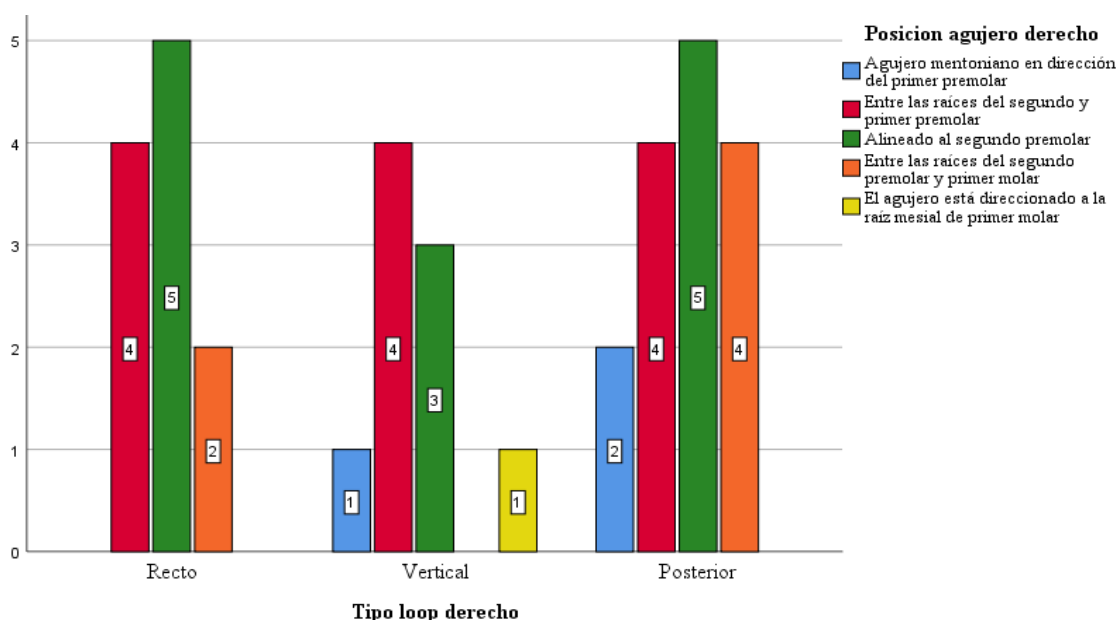
Tabla Nro. 8. Relación entre posición y tipo de Loop, lado derecho

| Tipo de Loop Derecho | Posición agujero derecho | | | | | Total fa(%) |
|----------------------|--------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| | Tipo 1 fa(%) | Tipo 2 fa(%) | Tipo 3 fa(%) | Tipo 4 fa(%) | Tipo 5 fa(%) | |
| Recto | 0(0%) | 4(11%) | 5(14%) | 2(6%) | 0(0%) | 11(31%) |
| Vertical | 1(3%) | 4(11%) | 3(9%) | 0(0%) | 1(3%) | 9(26%) |
| Posterior | 2(6%) | 4(11%) | 5(14%) | 4(11%) | 0(0%) | 15(43%) |
| Total | 3(9%) | 12(34%) | 13(37%) | 6(17%) | 1(3%) | 35(100%) |

Fuente: Tabla de registro de datos procesado en SPSS

Elaborado por: Esthefany Pinzón

Gráfico Nro. 4. Relación entre posición y tipo de Loop, lado derecho



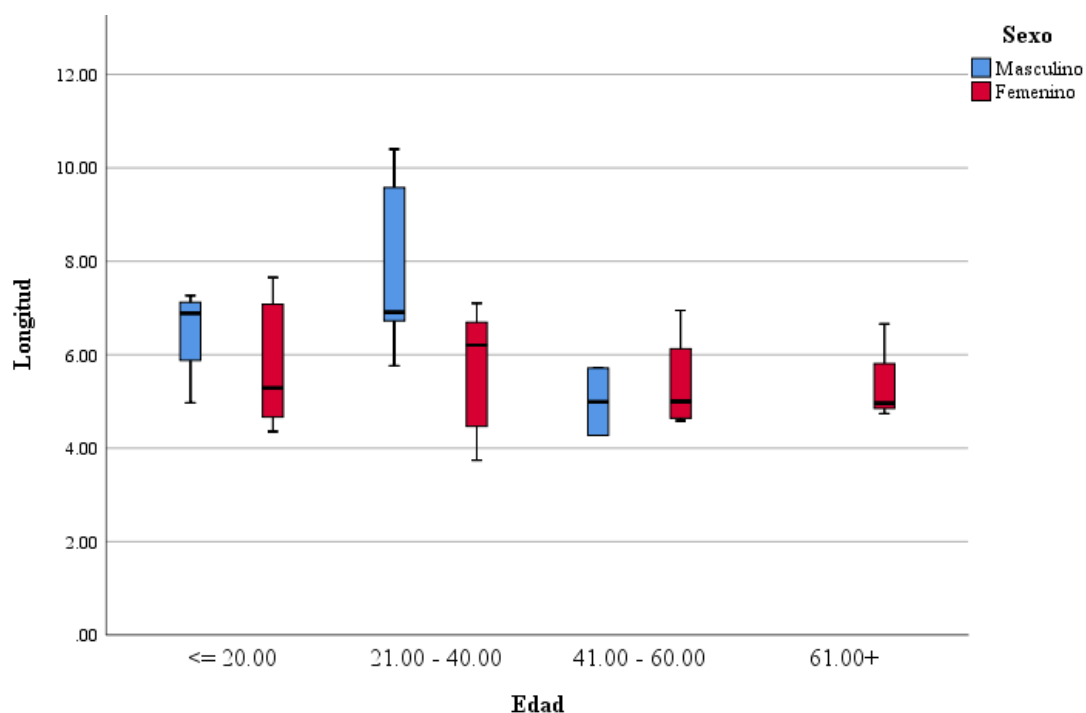
Fuente: Tabla de registro de datos procesado en SPSS

Elaborado por: Esthefany Pinzón

Análisis: La relación entre la posición del agujero con el tipo de Loop mostró en la parte derecha resultados muy equiparados, 5 personas siendo el 14% de la población tuvo una relación entre Loop posterior con el agujero alineado al segundo premolar, de igual manera con el mismo número de personas una relación de Loop recto también con el agujero alineado al segundo premolar, seguido de 4 personas siendo 11% de la población presentaron una relación entre Loop recto, vertical y posterior con el agujero entre las raíces del segundo y primer premolar, también se observó una relación del Loop recto con el agujero entre las raíces del segundo premolar y primer molar de igual manera en 4 personas, y una relación de 3 persona que constituyen el 9% de la población del Loop vertical con el agujero alineado

al segundo premolar, el resto de valores fueron menores por lo que no existió una relación marcada.

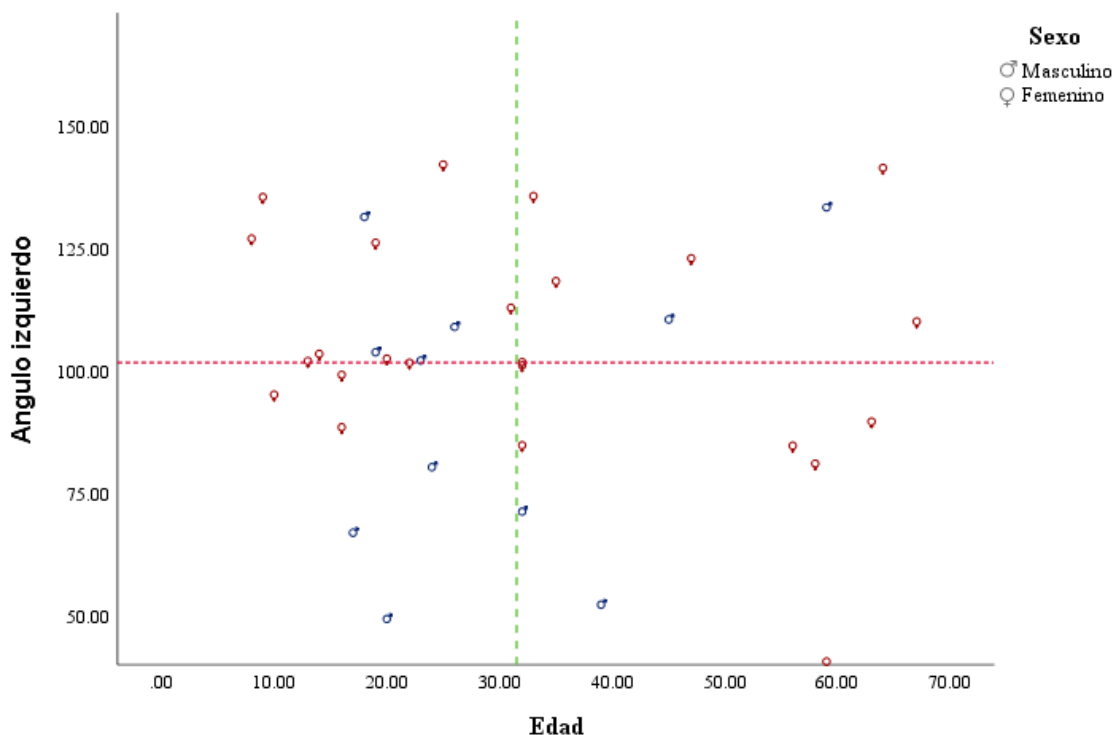
Gráfico Nro. 5. Longitud relacionada a la edad y sexo



Fuente: Tabla de registro de datos procesado en SPSS
Elaborado por: Esthefany Pinzón

Análisis: la longitud en relación a la edad y el sexo demostró que las personas menores de veinte años masculinos y femeninos presentaron una longitud que oscila entre 4.5 a 7.5 mm, sin embargo la longitud del valor típico en el sexo masculino fue de 7mm y la femenina de 5mm presentando una variabilidad de datos mayor, las personas de veintiuno a cuarenta años fue el grupo de edad que presentó variabilidad más alta, las personas de sexo masculino presentaron la longitud más elevada oscilando entre 5.5 a 11 mm con un valor típico de 7mm a comparación del sexo femenino cuya longitud osciló entre 3.5 a 7 mm con un valor típico de 6.5 mm, las personas de 41 a 60 años masculinos y femeninos presentaron una longitud que oscila entre 4.5 a 7 mm con un valor típico femenino y masculino de 5mm, mientras en personas mayores de 61 años solo existieron datos femeninos con una longitud de 5 a 7 mm con un valor típico de 5 mm.

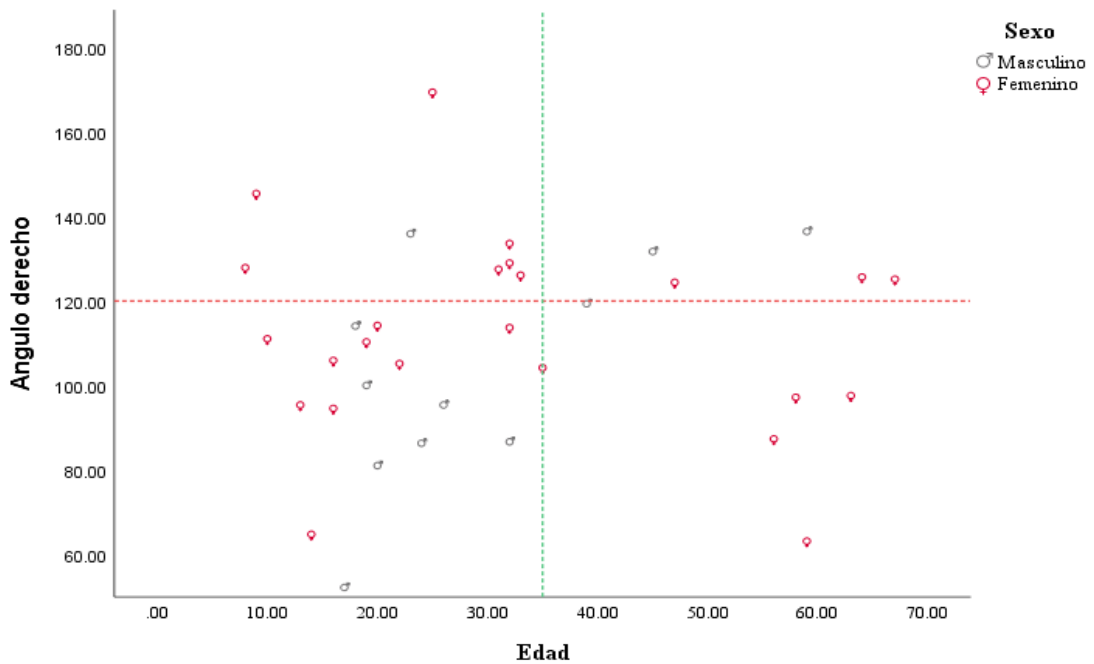
Gráfico Nro. 6. Ángulo izquierdo relacionado con la edad y sexo



Fuente: Tabla de registro de datos procesado en SPSS
Elaborado por: Esthefany Pinzón

Análisis: se pudo observar que en el lado izquierdo no existió una relación directa ni inversamente proporcional entre la edad y el ángulo, sin embargo el sexo femenino presentó los valores más altos, el mayor de ellos con una angulación de 140° independientemente de la edad, mientras los valores más bajos se determinaron en la población masculina, de ello el menor con un ángulo por debajo de 50° , existió una cantidad considerable de pacientes que se mantienen cercanos a la media del ángulo en el lado izquierdo que sería aproximadamente de 105° .

Gráfico Nro. 7. Ángulo derecho relacionado a la edad y sexo



Fuente: Tabla de registro de datos procesado en SPSS
Elaborado por: Esthefany Pinzón

Análisis: se determinó que en el lado derecho no existió una relación directa ni inversamente proporcional entre la edad y el ángulo, sin embargo el sexo femenino presentó los valores más altos siendo el ángulo mayor 170° , mientras el sexo masculino presentó los valores menores pero junto a dos unidades experimentales de sexo femenino, el ángulo más bajo fue menor a 60° , según la dispersión los hombres tuvieron en su mayoría ángulos de 80° a 140° independientemente de la edad, mientras las mujeres presentaron ángulos mucho más fluctuantes.

7.1 Significancia estadística

Para demostrar diferencias estadísticamente significativas entre las medidas y angulación del loop anterior del nervio mentoniano tanto izquierdo como derecho es imprescindible establecer el modelo prueba a partir del análisis de normalidad de la distribución de datos.

Tabla Nro. 9. Pruebas de normalidad

| | Kolmogorov-Smirnova | | |
|----------------------------|---------------------|----|-------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| Promedio de Loop Izquierdo | 0.132 | 35 | 0.128 |
| Promedio de Loop Derecho | 0.142 | 35 | 0.072 |
| Angulación Izquierda | 0.120 | 35 | 0.200 |
| Angulación Derecha | 0.098 | 35 | 0.200 |

a Corrección de significación de Lilliefors

Las pruebas de normalidad determinaron valores mayores a 0,005 ($p=0,128$; $p=0,072$; $p=0,217$; $p=0,743$) por lo que se asume una distribución normal; que se probará mediante pruebas de hipótesis paramétricas.

Demostración de Hipótesis 1

7.1.1 Planteamiento de la hipótesis

H_0 = No existen diferencias estadísticamente significativas entre la medida del loop anterior del nervio mentoniano derecho respecto al izquierdo.

H_1 = Existen diferencias estadísticamente significativas entre la medida del loop anterior del nervio mentoniano derecho respecto al izquierdo.

7.1.2 Intervalo de confianza

IC=95%

Error=0,05

7.1.3 Decisión

Si p de significancia es menor a 0,05 se rechaza H_0

7.1.4 Prueba

Tabla Nro. 10. Prueba t para muestras emparejadas

| Par 1 | Media | Desv. Desviación | Desv. Error promedio | 95% de intervalo de confianza de la diferencia | | t | gl | Sig. |
|---------------------------|--------|------------------|----------------------|------------------------------------------------|----------|-------|----|-------|
| | | | | Inferior | Superior | | | |
| Medida Izquierda -Derecho | -0.275 | 1.80403 | 0.30494 | -0.89556 | 0.34385 | -0.90 | 34 | 0.372 |

7.1.5 Conclusión

El valor de significación estadística encontrada fue mayor a 0,05 ($p=0,372$) por lo que se acepta H_0 , por lo tanto se concluye que no existen diferencias estadísticamente significativas entre la medida del loop anterior del nervio mentoniano derecho respecto al izquierdo.

Demostración de Hipótesis 2

7.1.6 Planteamiento de la hipótesis

H_0 = No existen diferencias estadísticamente significativas entre la angulación del loop anterior del nervio mentoniano derecho respecto al izquierdo.

H_1 = Existen diferencias estadísticamente significativas entre la angulación del loop anterior del nervio mentoniano derecho respecto al izquierdo.

7.1.7 Intervalo de confianza

IC=95%

Error=0,05

7.1.8 Decisión

Si p de significancia es menor a 0,05 se rechaza H_0

7.1.9 Prueba

Tabla Nro. 11. Prueba t para muestras emparejadas

| Par 1 | Media | Desv. Desviación | Desv. Error promedio | 95% de intervalo de confianza de la diferencia | | t | gl | Sig. |
|------------------|---------|------------------|----------------------|------------------------------------------------|----------|-------|----|-------|
| | | | | Inferior | Superior | | | |
| Medida Izquierda | -7.9034 | 20.4542 | 3.4574 | -14.92 | -0,8771 | -2.28 | 34 | 0.029 |
| -Derecho | | | | | | | | |

7.1.10 Conclusión

El valor de significación estadística encontrada fue menor a 0,05 ($p=0,029$) por lo que se rechaza H_0 , por lo tanto se concluye que existen diferencias estadísticamente significativas entre la angulación del loop anterior del nervio mentoniano derecho respecto al izquierdo.

8. DISCUSIÓN

La presente investigación tiene como propósito el determinar las características del Loop anterior del nervio mentoniano que poseen los habitantes de la sierra central ecuatoriana, los distintos resultados obtenidos demostraron que la longitud del Loop no fue estadísticamente significativa entre el lado derecho e izquierdo ($p=0,372$), similar al estudio de Del Valle et al,⁽⁷⁾ realizado a población mexicana donde tampoco existe diferencia significativa ($p=0.381$) y Filo et al⁽⁸⁾ realizado a población suiza ($p=0.144$). El valor promedio obtenido en la presente investigación es de 5.87mm para el lado derecho y 6.14mm para el izquierdo, contrastado con la investigación en cadáveres japoneses realizada por Uchida et al⁽⁶⁶⁾ cuyo valor es de 9 mm y con la realizada por Li et al⁽⁶⁷⁾ en población china con valores de 5. 13 mm.

La angulación entre el lado izquierdo y derecho en el presente estudio sí demuestra una diferencia estadísticamente significativa ($p=0,029$), que difiere del estudio realizado por Chen et al⁽⁵⁾ en población china, donde no existe significancia en la angulación entre los lados de la mandíbula ($p=0.504$), sin embargo si hay una coincidencia puesto que en las dos investigaciones el ángulo que presentan las mujeres es mayor con relación al presentado por los hombres. El estudio no muestra que la relación de la edad con la angulación sea directa ni inversamente proporcional pues la angulación no varía según los rangos de edad lo que se contrapone con el mismo estudio de Chen et al, en el que la angulación más alta la experimentaron los grupos de edad de 30 a 39 años, y la angulación a partir de ese rango es inversamente proporcional a la edad, a mayor edad el ángulo disminuye.

El Loop anterior muestra un patrón posterior que es el más frecuente, seguido patrón vertical y el menos presente es el patrón recto estos resultados tienen similitud con los obtenidos por Hu et al⁽²⁴⁾ donde población coreana tiene un patrón de asa o posterior en la mayoría de los casos sin embargo el patrón que en el estudio se presenta en segundo lugar es el recto, mientras el tipo vertical ocupa el último lugar y el menos frecuente.

La posición del agujero es un factor importante para la presencia del Loop, se obtiene que el agujero mentoniano se encuentra con mayor frecuencia entre las raíces de primero y segundo premolar, la segunda posición que también tiene una frecuencia elevada es alineado al segundo premolar, luego se encuentra entre las raíces de segundo premolar y primer molar, estos resultado coinciden con el estudio de Kuzmanovic et al⁽³¹⁾, pero difieren con el estudio de Li et al⁽⁶⁷⁾, en donde la posición más frecuente del agujero es debajo del segundo premolar,

seguido del agujero entre las raíces de los premolares y por último entre el segundo premolar y primer molar.

La relación de la posición del agujero en el lado derecho e izquierdo presenta en el 68% de los casos una coincidencia entre ambos lados, resultados similares han sido hallados en el estudio de Von Arx et al⁽¹⁰⁾ donde hay un 93% de los casos en los que existió una simetría entre ambos lados en la posición del agujero.

La longitud del Loop en relación a la edad y al sexo demuestra que los hombres poseen mayor longitud en relación a las mujeres y que las edades en las que se presenta una mayor longitud son de 21 a 40 años coincidiendo con la investigación de Li et al⁽⁶⁷⁾ donde los mayores valores lo presentan hombres con edades de 27 a 44 años, Uchida et al⁽⁶⁶⁾ en su estudio también coincide en que la longitud del loop anterior es más larga en hombre que en mujeres, pero los resultados difieren con el estudio de Filo et al⁽⁸⁾ donde el valor más elevado lo poseen las personas menores de 20 años y la longitud va disminuyendo a medida que las edades se siguen elevando.

9. CONCLUSIONES

- El Loop anterior mentoniano presento una longitud ligeramente mayor en el lado derecho sobre el izquierdo, la angulación del lado izquierdo será menor a la del derecho y el tipo de loop más frecuente en ambos lados fue el posterior.
- La posición del agujero más frecuente fue entre las raíces del segundo y primer premolar, seguido del agujero con alineación al segundo premolar y estas posiciones del agujero posiblemente tengan una relación directa con el patrón posterior o de asa.
- La longitud de Loop mentoniano no fue estadísticamente significativa entre los lados izquierdo y derecho, a diferencia de la angulación que si mostró una diferencia significativa entre ambos lados ya que el derecho y el sexo femenino siempre tendrá mayor angulación pero sin tener relación con la edad.

10. RECOMENDACIONES

- Tener en cuenta las variantes anatómicas al momento de realizar cualquier procedimiento invasivo en el sector con lo que se evitará complicaciones futuras.
- El ángulo izquierdo y derecho presentaron diferencias en el mismo individuo por lo que no se debería generalizar los resultados sino analizarlos individualmente para lo que se sugiere el uso de métodos diagnósticos coadyuvantes en caso de duda.
- Repetir el estudio con población local, y un grupo mayor de muestra la misma que posea diferentes características bucales como edentulismo y distintos grupos etáricos para determinar las características el Loop con respecto a la región.

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Grado SP. Universidad Nacional “ Federico Villarreal ” Universidad Nacional “ Federico Villarreal .” 2018;1–8.
2. Roa Ignacio AO. Variaciones del Canal Mandibular con Importancia Clínica . Int J Morphol. 2015;33(3):971–4.
3. Cueva A. CARRERA DE ODONTOLOGÍA TEMA : Evaluación de la Prolongación Anterior del Nervio Dentario Inferior Mediante Uso de Tomografía Cone-Beam Guayaquil 2016 AUTOR : Cueva Ortega Adrián Francisco Trabajo de titulación previo a la obtención del grado de ODONTÓLOGO. Universidad Catolica Santiago de Guayaquil; 2017.
4. Reina MA, López A. Posibilidad de lesiones nerviosas relacionadas con los bloqueos nerviosos periféricos . Un estudio en nervio ciático humano con diferentes agujas. Dolor. 2003;274–5.
5. Chen Z, Chen D, Tang L, Wang F. Relationship between the position of the mental foramen and the anterior loop of the inferior alveolar nerve as determined by cone beam computed tomography combined with mimics. J Comput Assist Tomogr. 2015;39(1):86–93.
6. do Carmo Oliveira M, Tedesco TK, Gimenez T, Allegrini S. Analysis of the frequency of visualization of morphological variations in anatomical bone features in the mandibular interforaminal region through cone-beam computed tomography. Surg Radiol Anat [Internet]. 2018;40(10):1119–31. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00276-018-2040-2>
7. Juan DVL, Grageda E, Crespo SG. Anterior loop of the inferior alveolar nerve: Averages and prevalence based on CT scans. J Prosthet Dent [Internet]. 2016;115(2):156–60. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2015.06.025>
8. 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;145(3):260–9.
9. Abad CA. Inferior Alveolar Nerve Paraesthesia Resulting from Orthodontic Treatment: A Case Study. Oral Heal Case Reports [Internet]. 2016;02(03):7–10.

Available from: <https://www.omicsgroup.org/journals/inferior-alveolar-nerve-paraesthesia-resulting-from-orthodontictreatment-a-case-study-2471-8726-1000125.php?aid=81186>

10. Von Arx T, Friedli M, Sendi P, Lozanoff S, Bornstein MM. Location and dimensions of the mental foramen: A radiographic analysis by using cone-beam computed tomography. *J Endod* [Internet]. 2013;39(12):1522–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2013.07.033>
11. Granollers Torrens M, Berini Aytés L, Gay Escoda C. Variaciones de la anatomía del nervio dentario inferior. *An Odontoestomatol*. 1997;1:24–9.
12. *estomatologia GR-R*, 2011 U. Nervio trigémino: aspectos esenciales desde las ciencias biomédicas. *Rev Estomatol* [Internet]. 2011;19(2):33–9. Available from: <http://estomatologia.univalle.edu.co/index.php/estomatol/article/download/330/329>
13. Bathla G, Hegde AN. The trigeminal nerve: An illustrated review of its imaging anatomy and pathology. *Clin Radiol* [Internet]. 2013;68(2):203–13. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.crad.2012.05.019>
14. Decuadro-Sáenz G, Castro G, Sorrenti N, Doassans I, Deleon S, Salle F, et al. El nervio auriculotemporal. Bases neuroanatómicas del Síndrome de Frey. *Neurocirugia* [Internet]. 2008;19(2):218–32. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1130147308702410>
15. Wolf KT, Brokaw EJ, Bell A, Joy A. Variant Inferior Alveolar Nerves and Implications for Local Anesthesia. *Anesth Prog*. 2016;63(2):84–90.
16. Rodella LF, Buffoli B, Labanca M, Rezzani R. A review of the mandibular and maxillary nerve supplies and their clinical relevance. *Arch Oral Biol* [Internet]. 2012;57(4):323–34. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.archoralbio.2011.09.007>
17. Reddy C. Mental nerve neuropathy 2014;17;E375-E380. 2014;375–80.
18. Cabanillas Padulla J, Quea Cahuana E. Estudio morfológico y morfométrico del agujero mentoniano mediante evaluación por tomografía computarizada Cone Beam en pacientes adultos dentados. *Odontoestomatologia*. 2014;XVI(24):4–12.
19. Juodzbalys G, Wang H-L. Guidelines for the Identification of the Mandibular Vital Structures: Practical Clinical Applications of Anatomy and Radiological Examination

- Methods. *J Oral Maxillofac Res* [Internet]. 2010;1(2):1–15. Available from: <http://www.ejomr.org/JOMR/archives/2010/2/e1/e1ht.htm>
20. Greenstein G, Tarnow D. The Mental Foramen and Nerve: Clinical and Anatomical Factors Related to Dental Implant Placement: A Literature Review. *J Periodontol* [Internet]. 2006;77(12):1933–43. Available from: <http://www.joponline.org/doi/10.1902/jop.2006.060197>
 21. Gungor K, Ozturk M, Semiz M, Brooks SL. A radiographic study of location of mental foramen in a selected Turkish population on panoramic radiograph. *Coll Antropol* [Internet]. 2006;30(4):801–5. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-33846168723&partnerID=40&md5=1609fec0c5a8bd90ea5bd5425db217c9>
 22. Ruge Jiménez OY, Camargo Cañón ÓA, Ortiz YP. Consideraciones anatómicas del conducto alveolar inferior. *Fac Odontol Univ Antioquia*. 2009;21(1):86–97.
 23. Heredia Lima C. *Rev Estomatol Herediana*. 2018;28(2):135–72.
 24. Hu KS, Yun HS, Hur MS, Kwon HJ, Abe S, Kim HJ. Branching Patterns and Intraosseous Course of the Mental Nerve. *J Oral Maxillofac Surg*. 2007;65(11):2288–94.
 25. Salvador A, Fabián G. Morbilidad relacionada con la anestesia odontológica. 2000. 2000;LVII(1):33–5.
 26. Renton T, Adey-Viscuso D, Meechan JG, Yilmaz Z. Summary of: Trigeminal nerve injuries in relation to the local anaesthesia in mandibular injections. *Br Dent J*. 2010;209(9):452–3.
 27. Khawaja N, Renton T. Case studies on implant removal influencing the resolution of inferior alveolar nerve injury. *Br Dent J*. 2009;206(7):365–70.
 28. Inferior F, Nerve A. Permanent Nerve Involvement Resulting From Inferior Alveolar Nerve Blocks Table Nerves Permanently Affected By. 2001;131(July 2000):901–7.
 29. Ucer C, Yilmaz Z, Scher E, Suzuki J, Renton T. A Survey of the Opinion and Experience of UK Dentists Part 3: An Evidence-Based Protocol of Surgical Risk Management Strategies in the Mandible. *Implant Dent*. 2017;26(4):532–40.
 30. Wong SK, Patil PG. Measuring anterior loop length of the inferior alveolar nerve to

- estimate safe zone in implant planning: A CBCT study in a Malaysian population. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2018;120(2):210–3. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2017.10.019>
31. Kuzmanovic D V., Payne AGT, Kieser JA, Dias GJ. Anterior loop of the mental nerve: A morphological and radiographic study. *Clin Oral Implants Res.* 2003;14(4):464–71.
 32. Velasco-Torres M, Padial-Molina M, Avila-Ortiz G, García-Delgado R, Catena A, Galindo-Moreno P. Inferior alveolar nerve trajectory, mental foramen location and incidence of mental nerve anterior loop. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2017;22(5):e630–5.
 33. Herranz-Aparicio J, Marques J, Almendros-Marqués N, Gay-Escoda C. Retrospective study of the bone morphology in the posterior mandibular region. Evaluation of the prevalence and the degree of lingual concavity and their possible complications. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2016;21(6):e731–6.
 34. Knowles KI, Jergenson MA, Howard JH. Paresthesia associated with endodontic treatment of mandibular premolars. *J Endod.* 2003;29(11):768–70.
 35. HM Treasury and DECC. Energy Market Assessment. 2010;(March):1–56.
 36. Morse DR. Infection-related mental and inferior alveolar nerve paresthesia: literature review and presentation of two cases. *J Endod.* 1997;23(7):457–60.
 37. Andrabi SM, Alam S, Zia A, Khan MH, Kumar A. Mental nerve paresthesia secondary to initiation of endodontic therapy: a case report. *Restor Dent Endod.* 2014;39(3):215–9.
 38. Hilú RE, Zmener O. Mental nerve paresthesia associated with an amalgam filling: A case report. *Dent Traumatol.* 1999;15(6):291–3.
 39. Eun Ji Choi, Yun Mi Choi, Eun Jung Jang, Ju Yeon Kim, Tae Kyun Kim and KHK. National Geographic Ελλάδα Μάιος 2006 - Το ευαγγέλιο του Ιούδα: Αποκρυπτογραφώντας μυστικά αιώνων. 2006;29(1):3–11.
 40. Martínez N. Respuesta electromiográfica y radiológica en pacientes tratados con implantes mediante lateralización del nervio dentario inferior. 2012;188. Available from: <https://eprints.ucm.es/16314/1/T33945.pdf>

41. Lorente MAA. A propósito de dos casos. 2010;18:201–8.
42. Barboza SG, Pereira YCS, Camacho ML, Márquez OP. Parestesia del nervio lingual post-exodoncia del tercer molar inferior incluido. Reporte de un caso. *Rev Venez Investig Odontológica* [Internet]. 2016;4(1):74–82. Available from: <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/rvio/article/view/7682/7602>
43. Lopes LJ, Gamba TO, Bertinato JVJ, Freitas DQ. Comparison of panoramic radiography and CBCT to identify maxillary posterior roots invading the maxillary sinus. *Dentomaxillofacial Radiol*. 2016;45(6).
44. Quirynem M, Jacobs R. Dental cone beam computed tomography : justification for use in planning oral implant placement. *Periodontol 2000*. 2014;66:203–13.
45. 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;20(2):e239–45.
46. Molina B. Resonancia magnética de imagen para el diagnóstico de deficiencias oculares [Internet]. Universidad de Sevilla; Available from: [https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/65119/Beatriz Molina Dominguez TFG.pdf?sequence=1](https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/65119/Beatriz%20Molina%20Dominguez%20TFG.pdf?sequence=1)
47. Chockattu SJ, Suryakant DB, Thakur S. Unwanted effects due to interactions between dental materials and magnetic resonance imaging: a review of the literature. *Restor Dent Endod*. 2018;43(4):1–20.
48. Carlos A. Tomografía Axial Computarizada [Internet]. Ricardo Palma; 2007. Available from: file:///C:/Users/LEONARDO/Downloads/almenara_c.pdf
49. Garib DG, Jr RR, Raymundo MV. Tomografía computadorizada de feixe cônico (Cone beam): entendendo este novo método de diagnóstico por imagem com promissora aplicabilidade na Ortodontia. *R Dent Press Ortodon Ortop Facial*. 2007;139–56.
50. Franco-koehrlen CA, Iglesias-leboreiro J, Bernárdez-zapata I, Rendón-macías E. Decisión clínica para la realización de tomografía axial nos con traumatismo computadorizada de cráneo en ni ~ craneoencefálico no severo. *Bol Med Hosp Infant Mex* [Internet]. 2015;(xx). Available from:

- <http://dx.doi.org/10.1016/j.bmhix.2015.05.007>
51. Robb RA, Hanson DP, Karwoski RA, Larson AG, Workman EL, Stacy MC. Medical Image Display and Analysis. 1989;13(6):433–54.
 52. Larobina M, Murino L. Medical image file formats. J Digit Imaging. 2014;27(2):200–6.
 53. Patel V, Dinov ID, Van Horn JD, Thompson PM, Toga AW. LONI MiND: Metadata in NIFTI for DWI. Neuroimage. 2010;51(2):665–76.
 54. Brett M, Johnsrude I, Owen A. Brett-2002.pdf. Nat Rev Neurosci [Internet]. 2002;3(3):243–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/nrn756>
 55. Ruiz C, Trujillo A, Garcia A. APROXIMACIÓN A LA REPRESENTACIÓN EN XML DE OBJETOS DICOM PARA FOTOGRAFÍA MÉDICA DIGITAL Carlos Ruiz *. RevEIA [Internet]. 2007;147–63. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-12372007000200012
 56. Crespo E, Alemán Y, Pascau J, Reig S, Janssen J, Desco M. Plataforma de recepción, gestión y almacenamiento de imagen médica en formato digital DICOM. In: XXVII Congreso Anual de la Sociedad Española de Ingeniería Biomédica [Internet]. España; 2009. Available from: <http://www.e-crespo.com/wp-content/uploads/2014/07/Plataforma-DICOM.pdf>
 57. Serna Serna W, Trujillo Lemus J, Rivera Piedrahita J. DESCRIPCIÓN DEL ESTÁNDAR DICOM PARA UN ACCESO CONFIABLE A LA INFORMACIÓN DE LAS IMÁGENES MÉDICAS. Sci Tech. 2010;XVI:289–94.
 58. Varma D. Managing DICOM images: Tips and tricks for the radiologist. Indian J Radiol Imaging [Internet]. 2012;22(1):4. Available from: <http://www.ijri.org/text.asp?2012/22/1/4/95396>
 59. Silva JM, Marques Godinho T, Silva D, Costa C. Web Validation Service for Ensuring Adherence to the DICOM Standard. Stud Health Technol Inform. 2017;235:38–42.
 60. Shin DS, Lee S, Park HS, Lee SB, Chung MS. Segmentation and surface reconstruction of a cadaver heart on Mimics software. Folia Morphol. 2015;74(3):372–7.

61. Lancellotta V, Pagano S, Tagliaferri L, Piergentini M, Ricci A, Montecchiani S, et al. Individual 3-dimensional printed mold for treating hard palate carcinoma with brachytherapy: A clinical report. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2018;1–4. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.06.016>
62. Chien H-H, Schroering RL, Prasad HS, Tatakis DN. Effects of a New Implant Abutment Design on Peri-Implant Soft Tissues. *J Oral Implantol*. 2013;40(5):581–8.
63. Souza VH, Matsuda RH, Peres ASC, Amorim PHJ, Moraes TF, Silva JVL, et al. Development and characterization of the InVesalius Navigator software for navigated transcranial magnetic stimulation. *J Neurosci Methods*. 2018;309(June):109–20.
64. Amorim PHJ, de Moraes TF, Azevedo F de S, da Silva JVL. InVesalius: Software Livre de Imagens Médicas. XXXI Congr da Soc Bras Comput XI WIM Work Informática Médica. 2011;1735–40.
65. Ismail M, Philbin J. Fast processing of digital imaging and communications in medicine (DICOM) metadata using multiseriess DICOM format. *J Med Imaging* [Internet]. 2015;2(2):026501. Available from: <http://medicalimaging.spiedigitallibrary.org/article.aspx?doi=10.1117/1.JMI.2.2.026501>
66. Uchida Y, Noguchi N, Goto M, Yamashita Y, Hanihara T, Takamori H, et al. 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* [Internet]. 2009;67(4):744–50. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joms.2008.05.352>
67. Li X, Jin ZK, Zhao H, Yang K, Duan JM, Wang WJ. The prevalence, length and position of the anterior loop of the inferior alveolar nerve in Chinese, assessed by spiral computed tomography. *Surg Radiol Anat*. 2013;35(9):823–30.

12. ANEXOS

12.1 Software usado para las mediciones



12.2 Registro de tomografías

| | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------|----|------|--------|--------|----|----------|-----|--|--|
| Cabeza^SENOS_CAR...MACIZO_FACI... | 2016/02/15 16:20:44 | 7 | 177 | OnLine | Unread | No | 50 ye... | ETC | | |
| Cabeza^SENOS_CAR...MACIZO_FACI... | 2016/02/11 09:04:56 | 6 | 171 | OnLine | Unread | No | 26 ye... | ETC | | |
| Cabeza^SENOS_CAR...MACIZO_FACI... | 2016/02/04 19:25:28 | 7 | 607 | OnLine | Unread | No | 12 ye... | ETC | | |
| Cabeza^SENOS_CAR...MACIZO_FACI... | 2016/02/04 16:47:23 | 7 | 198 | OnLine | Unread | No | 14 ye... | ETC | | |
| Cabeza^SENOS_CAR...MACIZO_FACI... | 2016/02/01 16:54:14 | 6 | 184 | OnLine | Unread | No | 42 ye... | ETC | | |
| Cabeza^SENOS_CAR...MACIZO_FACI... | 2016/01/29 17:25:14 | 6 | 180 | OnLine | Unread | No | 32 ye... | ETC | | |
| Cabeza^SPN_SOLO_CORONAL (Adul... | 2016/01/28 18:26:48 | 5 | 202 | OnLine | Unread | No | 32 ye... | ETC | | |
| Cabeza^SENOS_CAR...MACIZO_FACI... | 2016/01/28 09:13:30 | 7 | 474 | OnLine | Unread | No | 8 years | ETC | | |
| Cabeza^SPN_SOLO_CORONAL (Adul... | 2016/01/26 09:37:03 | 6 | 144 | OnLine | Unread | No | 6 years | ETC | | |
| Cabeza^SENOS_CAR...MACIZO_FACI... | 2016/01/24 19:36:05 | 6 | 310 | OnLine | Unread | No | 39 ye... | ETC | | |
| Cabeza^SENOS_CAR...MACIZO_FACI... | 2016/01/20 15:51:35 | 6 | 196 | OnLine | Unread | No | 29 ye... | ETC | | |
| Cabeza^SENOS_CAR...MACIZO_FACI... | 2016/01/17 09:59:05 | 10 | 1230 | OnLine | Unread | No | 44 ye... | ETC | | |
| Cabeza^SENOS_CAR...MACIZO_FACI... | 2016/01/17 09:27:09 | 7 | 528 | OnLine | Unread | No | 24 ye... | ETC | | |
| Cabeza^SENOS_CAR...MACIZO_FACI... | 2016/01/15 12:06:19 | 6 | 187 | OnLine | Unread | No | 6 years | ETC | | |
| Cabeza^SENOS_CAR...MACIZO_FACI... | 2016/01/10 20:05:47 | 9 | 877 | OnLine | Unread | No | 36 ye... | ETC | | |

12.3 Certificado de la donación de tomografías



Hospital DURÁN
Básico Privado

Yo, **RAÚL FABRICIO CASTELLANOS LÓPEZ**, con cedula de identidad: 1802370716, director del departamento de radiología del hospital básico privado Durán a petición de la parte interesada:

CERTIFICO:

Haber donado a la Srta. **Esthefany Elizabeth Pinzón Samaniego**, con cédula de identidad: 0605056175, estudiante de la carrera de odontología de la Universidad Nacional de Chimborazo, **60 tomografías axiales computarizadas (TAC)**, que fueron tomadas a pacientes que acudieron a realizárselas por motivo de diagnósticos a pedido de sus médicos tratantes, las tomografías fueron donadas para fines investigativos en su proyecto de realización de tesis "Determinación del loop anterior del nervio mentoniano en TAC con Invesalius2.0 en región sierra central ecuatoriana, Hospital Durán, Ambato 2018".

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, pudiendo el interesado hacer uso del presente documento en lo que estime conveniente.

Ambato 26 de Octubre del 2018

Atentamente:

Fabricio Castellanos

C.I: 1802370716