



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGIA**

ASOCIACIÓN ENTRE DESARROLLO RADICULAR DE TERCEROS  
MOLARES Y EDAD CRONOLÓGICA EN UNA POBLACIÓN DE LA  
CIUDAD DE MACHALA – ECUADOR, 2017.

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

**CASTILLO JUMBO SILVIO ANTONIO**

**Tumbes - Perú**

**2017**

## **DEDICATORIA**

A Dios y vuestra señora del cisne

Por permitir mi existencia y a mis

Adorables Padres:

Viseman Castillo y María Jumbo,

Por haberme guiado por el sendero

Del bien y del saber.

A mi esposa:

Maritza Jiménez y a mis adorables hijos:

Maryuri, Edwin, Jimmy, Silvio Eduardo

Y Angeline, quienes han sido mi fortaleza

Para culminar mi carrera profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

*A Dios por permitirme llegar a*

*Este momento tan especial de*

*mi vida*

*a mi familia por ese gran apoyo*

*incondicional para superar mo-*

*mentos difíciles que me han en-*

*señado a valorarme cada día*

*mas.*

*A la Universidad Alas Peruanas*

*por haberme dado la oportunidad de*

*superarme.*

*Y a mis Maestros por haberme*

*brindado su sapiencia y sabiduría*

*para transmitir sus conocimientos*

*en el desarrollo de mi formación*

*profesional.*

## RESUMEN

Una de las pericias que con mayor frecuencia es solicitada al odontólogo forense es la estimación de edad de sujetos vivos y/o cadáveres; la edad constituye un factor fundamental en todo el campo jurídico para determinar la capacidad y responsabilidad de un individuo. Se ha evidenciado que la estimación de edad en torno a los 18 años es sumamente importante para establecer responsabilidad penal en los ciudadanos ecuatorianos, y que pese a existir los procedimientos y técnicas que la odontología forense ofrece, no existen estudios en el Ecuador que hayan asociado el desarrollo radicular de terceros molares con la edad cronológica de adultos jóvenes a fin de establecer esta mayoría de edad. La presente investigación es descriptiva transversal correlacional. Se procedió al análisis de sus bases de datos a fin de seleccionar las 383 radiografías que cumplen con los criterios de inclusión y exclusión. Luego se registraron los datos de género, fecha de la toma radiográfica, fecha de nacimiento del peritado, edad cronológica al momento de la toma radiográfica, luego se anotó el estadio de maduración de las terceras molares y la edad dental utilizando el método de D'mirjian modificado por Mincer. Los resultados indican que La efectividad del método Demirjian –Mincer para establecer mayoría o minoría de edad fue calculada en 86.9%. El estudio concluye que el desarrollo radicular de los terceros molares está fuertemente asociado a la edad cronológica de la población de Machala ( $R = 0.861$ ), puesto que a mayor edad cronológica se observan estadios de maduración más avanzados. El desarrollo radicular del tercer molar es un buen predictor de la edad cronológica en la población estudiada en el año 2017.

## SUMMARY

One of the skills that is most frequently requested to the forensic dentist is the estimation of age of living subjects and / or corpses; Age is a fundamental factor in the entire legal field to determine the capacity and responsibility of an individual. It has been shown that the estimation of age around 18 years is extremely important to establish criminal responsibility in Ecuadorian citizens, and that despite the procedures and techniques that forensic dentistry offers, there are no studies in Ecuador that have associated the root development of third molars with the chronological age of young adults in order to establish this age. The present investigation is descriptive cross-sectional correlational. Their databases were analyzed in order to select the radiographs that meet the inclusion and exclusion criteria. Then the data of gender, date of the radiographic taking, date of birth of the expert, chronological age at the time of the radiographic taking, then the stage of maturation of the third molars and the dental age using the method of Demirjian were recorded. The results indicate that the effectiveness of the Demirjian -Mincer method to establish majority or minority of age was calculated in 86.9%. The study concludes that the root development of the third molars is strongly associated with the chronological age of the Machala population ( $R = 0.861$ ), since at a higher chronological age more advanced stages of maturation are observed. Root development of the third molar is a good predictor of chronological age in the population studied in 2017.

# ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	II
RESUMEN	IV
SUMMARY	V
INDICE	VI
INDICE DE CUADROS Y GRÁFICOS	VIII
INTRODUCCION	IX
<b>CAPITULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b>	
1.1. Planteamiento del problema .....	1
1.2. Formulación del problema.....	3
1.2.1. Problema principal.....	3
1.2.2. Problemas específicos .....	4
1.3. Objetivos de la Investigación .....	4
1.3.1. Objetivo general .....	4
1.3.2. Objetivos específicos .....	5
1.4. Justificación e Importancia de la Investigación.....	5
1.5 Limitaciones del estudio .....	7
<b>CAPITULO II: MARCO TEORICO</b>	
2.1. Antecedentes de la Investigación .....	8
2.2. Bases teóricas .....	13
2.3. Definición de términos básicos .....	21
2.4. Hipótesis .....	22

2.5. Variables .....	22
2.5.1. Definición conceptual de la variable .....	22
2.5.2. Definición operacional de la variable .....	23
2.5.3. Operacionalización de la variable .....	23

### **CAPITULO III: METODOLOGÍA**

3.1. Tipo y nivel de investigación .....	24
3.2. Descripción del ámbito de la investigación.....	25
3.3. Población y muestra.....	25
3.3.1 Población.....	25
3.3.2 Muestra.....	25
3.4 Técnicas e Instrumentos para la recolección de datos .....	27
3.4.1 Técnicas .....	27
3.4.2 Instrumentos.....	28
3.5 Validez y confiabilidad del instrumento .....	28
3.6 Plan de recolección y procesamiento de datos .....	28

### **CAPÍTULO IV: RESULTADOS ..... 29**

### **CAPÍTULO V: DISCUSIÓN..... 36**

### **CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES ..... 40**

### **CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES..... 42**

### **FUENTES DE INFORMACIÓN..... 43**

### **ANEXOS..... 46**

# INDICE DE CUADROS Y GRÁFICOS

## CUADROS

Cuadro 1: Prevalencia del estadio dental en terceros molares según edad cronológica usando el método de D´minjar – Mincer.....	30
Cuadro N° 02: Media de edad dental utilizando los estadios de maduración dental de Demirjian .....	31
Cuadro N° 03: Comparación de la edad cronológica y la edad dental según el estadio de maduración prevalente .....	33
Cuadro N° 04: Probabilidad de que un sujeto sea mayor de 18 años de acuerdo a los estadios de maduración Demirjian - Mincer.....	34
Cuadro N° 05: Correlación y regresión lineal entre edad cronológica y la maduración del tercer molar (edad dental).....	35

# INTRODUCCIÓN

La odontología forense implica la gestión, examen, evaluación y presentación de pruebas dentales en procedimientos penales o civiles para coadyuvar a la administración de justicia. El odontólogo forense ayuda a las autoridades legales mediante el examen de pruebas dentales en diferentes situaciones, las cuales se pueden dividir en tres grandes campos de actividad: civil, penal y administrativo. (1)

De todos los aspectos de la odontología forense, el más conocido y utilizado es la identificación de personas vivas y fallecidas. La identificación es el establecimiento de la individualidad de una persona. Una identificación adecuada es necesaria por razones legales y humanitarias. (1)

La estimación de edad es una de las actividades periciales más solicitadas al perito odontólogo, en el marco de la identificación de sujetos vivos y/o cadáveres, la estimación de edad de un individuo con fecha de nacimiento no comprobada constituye un verdadero desafío, resultando en una práctica pericial forense habitual que engloba la investigación médico legal de sujetos vivos, como así también de cadáveres recientes y restos esqueletizados. La necesidad de técnicas precisas para la estimación de la edad ha ido en aumento debido a dos razones, ambas relacionadas con eventos socio-políticos. La primera es el creciente número de cadáveres y restos humanos no identificados debido a la mayor frecuencia de conflictos bélicos y catástrofes naturales; la segunda está relacionada con el aumento de situaciones que requieren la estimación de edad en individuos sin pruebas válidas de la fecha de nacimiento. Este desafío está

estrechamente relacionado con el hecho de que el perito odontólogo debe encontrar parámetros biológicos que conduzcan a la obtención del menor intervalo de tiempo vinculado con la edad real o cronológica de la persona peritada. (2)

Considerando la maduración dentaria como un proceso evolutivo, diferentes autores han dividido el mismo, a partir de diversos estadios, desde fases iniciales, cuando aún no existe mineralización o bien tomando como referencia las primeras evidencias macroscópicas de calcificación hasta conseguir una estructura dentaria totalmente formada y dispuesta a desempeñar una función concreta en la boca. Uno de los métodos más conocidos es el de D'mirjian, Goldstein y Tanner, quienes dividieron en ocho las etapas de formación de siete dientes mandibulares izquierdos, sin embargo este método sólo fue concebido para estimar la edad de sub adultos, más adelante Mincer modificó este procedimiento para que en base al desarrollo del tercer molar se pudiese estimar la edad de adultos jóvenes. (3)

La presente investigación tuvo como propósito, con datos obtenidos en ciudadanos de la ciudad de Machala – Ecuador, determinar la asociación entre el desarrollo radicular de los terceros molares y la edad cronológica de estas personas, a fin de contar con una base científica sólida de la verdadera aplicabilidad de este método y la oportunidad de utilizarlo adecuadamente en esta población, principalmente en la determinación de mayoría de edad (18 años) que implica la asunción de responsabilidad penal.

El diseño de la investigación corresponde a los **estudios no experimentales transversales correlacionales**, se realizaron los análisis correspondientes de radiografías panorámicas del archivo del centro de imágenes radiológico ODONTEX de la ciudad de Machala - Ecuador, dicho examen nos

brindó los datos, que luego de procesarlos, nos permitieron asociar la edad dental de D´minjay – Mincer y la edad cronológica.

El trabajo de investigación está comprendido en siete capítulos: En el primer capítulo se realizó el planteamiento de problema, además de formular los objetivos y la justificación del mismo; el segundo capítulo se enfocó en el marco teórico referencial, donde se plasmaron investigaciones anteriores además de conceptualizar las variables empleadas en la investigación, también se logró operacionalizar las variables de investigación; en el tercer capítulo se expuso la metodología y diseño realizado en el estudio, detallando el nivel y tipo de investigación, la población y la muestra de estudio, se explica cómo se realizaron las técnicas y distribución de los datos, el procesamiento de recolección de datos y las técnicas de procesamiento y análisis de los mismos; finalmente en el cuarto , quinto, sexto y séptimo capítulo de esta investigación se exponen los resultados, se discuten los mismos para finalmente obtener conclusiones científicas y brindar las recomendaciones necesarias.

Palabras claves: desarrollo radicular, edad cronológica D´minjar – Mincer.

# CAPITULO I

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1.- Descripción de la Realidad Problemática

Una de las pericias que con mayor frecuencia es solicitada al odontólogo forense es la estimación de edad de sujetos vivos y/o cadáveres; la edad constituye un factor fundamental en todo el campo jurídico para determinar la capacidad y responsabilidad de un individuo. La voluntad y la conciencia exigida por el ordenamiento jurídico, son dos ingredientes de la capacidad que no le son inmanentes al nacimiento de una persona, estos se van desarrollando de a poco hasta que por razones biológicas, la persona alcanza la madurez mental necesaria para ser considerado legalmente capaz y por lo mismo responsable en el ámbito penal.

En la legislatura ecuatoriana el Código civil define en su artículo 21 como *“...mayor de edad a aquel ciudadano que ha cumplido 18 años; y menor de edad, o simplemente menor, el que no ha llegado a cumplirlos”*; por otro lado el Código penal ecuatoriano en el artículo 40 manifiesta que *“...las personas que no hayan cumplido los 18 años de edad, estarán sujetas al Código de la Niñez y Adolescencia...”* es decir que todos los menores de edad están sujetos al Código de la Niñez y Adolescencia (CNA). Siguiendo esta línea de ideas, es importante citar el artículo 307 del CNA que refiere que *“...los niños son absolutamente inimputables y tampoco son responsables por sus actos; por tanto, no están sujetos ni al juzgamiento ni a ningún tipo de medidas socioeducativas...”*, también es oportuno

referirnos a los artículos 305 y 306 “...los adolescentes son penalmente inimputables y tampoco son responsables de sus actos y, por tanto, no serán juzgados por jueces penales ordinarios ni se les aplicarán las sanciones previstas en las leyes penales...”. (4)

La justicia ecuatoriana, al igual que la de otras repúblicas es garantista de los derechos del niño y adolescente y les resta toda responsabilidad en actos que en condición de adultos se tipifican como delitos, sin embargo existen circunstancias que, ante la flagrancia de un delito y/o infracción, el sujeto sindicado como el autor del mismo refiere ser menor, no encontrando documento que acredite la edad del mismo; ante esta situación es imprescindible la pericia del odontólogo forense a fin que, de acuerdo a su ciencia, otorgue luces respecto de la edad del peritado.

El método de D'mirjian ha sido aplicado a una variedad de poblaciones y los resultados han sido variados, sin embargo hay que recordar que este procedimiento fue elaborado para estimar la edad en sub adultos; puesto que en ciertas circunstancias lo que le interesa a las autoridades es que nos pronunciemos respecto si el individuo ha alcanzado la mayoría de edad sí o no, existe una modificación a esta metodología realizada por Mincer (dentistry odontology), este autor establece, utilizando los mismos estadíos que el método de Demirjian, y utilizando los terceros molares que una vez que se han producido los cierres apicales de los terceros molares, la probabilidad de que el sujeto fuera mayor de edad es del 90% independientemente de su origen étnico, sexo o diente evaluado respecto a la hemiarcada izquierda o derecha. (5)

De acuerdo a Quezada, aunque el tercer molar es el diente más variable en la dentición con respecto a la cronología del desarrollo, es utilizado para estimar la edad durante la adolescencia tardía y principios de la adultez, puesto que a partir de los 14 años, todos los dientes de la dentición permanente han finalizado su proceso de maduración, incluyendo el segundo molar permanente (5). Podría decirse que no hay otro indicador biológico más confiable disponible durante este periodo (14 – 21 años); además el desarrollo del tercer molar es fácilmente evaluable a partir de radiografías dentales. (6)

Se ha evidenciado que la estimación de edad en torno a los 18 años es sumamente importante para establecer responsabilidad penal en los ciudadanos ecuatorianos, y que pese a existir los procedimientos y técnicas que la odontología forense ofrece, no existen estudios en el Ecuador que hayan asociado el desarrollo radicular de terceros molares con la edad cronológica de Adultos jóvenes a fin de establecer esta mayoría de edad, por lo que el presente estudio pretende aliviar ese déficit.

## **1.2 Formulación del Problema**

### **1.2.1 Problema principal**

¿Cuál es la asociación entre el desarrollo radicular de los terceros molares y la edad cronológica en una población de la ciudad de Machala – Ecuador en el año 2017?

### **1.2.2 Problemas secundarios**

1.2.1.1 ¿Cuál es la prevalencia de los estadios dentales en terceros molares, según la edad cronológica usando el método de D´MINJAR – Mincer?

1.2.1.2 ¿Cuál es la media de edad dental de los terceros molares utilizando los estadíos de D´mirjian?.

1.2.1.3 ¿Cuáles son las diferencias entre edad cronológica y edad dental de los terceros molares según el estadío prevalente?

1.2.1.4 ¿Cuál es la probabilidad, utilizando los terceros molares de que un sujeto sea mayor de 18 años de acuerdo a las tablas de Mincer?

### **1.3.- Objetivos de la investigación**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Relacionar el desarrollo radicular de los terceros molares y la edad cronológica en una población de la ciudad de Machala – Ecuador en el año 2017.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

1.3.2.1. Estimar la prevalencia del estadío dental en terceros molares según la edad cronológica usando el método de Demirjian – Mincer .

1.3.2.2. Determinar la media de edad dental utilizando los estadíos de D'mirjian.

1.3.2.3. Comparar la edad cronológica y la edad dental según el estadío prevalente.

1.3.2.4. Identificar la probabilidad de que un sujeto sea mayor de 18 años de acuerdo a las tablas de Mincer.

## **1.4.- Justificación del estudio**

### **1.4.1 Importancia de la investigación**

La estimación de la edad en torno a los 18 años es de suma importancia para la tipificación de delitos y la asunción de responsabilidades en el código civil y penal ecuatoriano, por lo que la utilización de metodologías válidas y confiables son necesarias a fin de disminuir al máximo los errores en la administración de justicia, la odontología forense aporta con métodos y técnicas de utilidad en estos casos, sin embargo requieren de su verificación a fin de establecer fehacientemente su aplicabilidad en las diversas poblaciones.

En el caso que se viene mencionando de los adolescentes y adultos jóvenes cuya maduración dental casi ha concluido, nos basamos en en las siete piezas dentales mandibulares para estimar su edad, lo cual es importantísimo tanto para la identificación de algún cadáver o de personas vivas, como para los asuntos legales donde se busque conocer su edad y si es que éste ha cumplido o no la mayoría de edad. (7)

La información que proporcione el presente trabajo de investigación servirá como fuente de datos para los odontólogos forenses y los administradores de justicia de la República del Ecuador, quienes tendrán la oportunidad de observar los resultados y emplearlos de acuerdo a sus intereses con el fin de proporcionar un mejor servicio y mejorar la calidad de sus pericias.

El presente estudio tiene como propósito determinar la asociación entre el desarrollo radicular de los terceros molares (D'mirjian - Mincer), y la edad cronológica en una población de la ciudad de Machala – Ecuador en el año 2017, el estudio servirá a su vez para validar el método utilizado para los terceros molares es decir si es aplicable a la población ecuatoriana, en vista que la mayoría de investigadores coinciden en que la diversidad étnica es influyente en el desarrollo y maduración del individuo, y no existen investigaciones precedentes que validen su eficacia en la población mencionada.

### **1.5. Limitaciones del estudio**

La edad dental en torno a los 18 años así como los estadíos de maduración de las piezas dentarias ha sido estudiada mediante múltiples metodologías, tal es el caso de métodos como Nolla, Moorrees, Toribio y D'mirjian. En nuestro estudio utilizamos solo los estadíos de D'mirjian, puesto que son considerados en la mayoría de investigaciones y nos permitirá más adelante discutir nuestros resultados con dichas investigaciones. Tampoco fueron considerados en nuestro estudio los factores asociados al desarrollo radicular, tales como estado nutricional, nivel socioeconómico, pérdida prematura de piezas dentales, etc.

La principal dificultad al momento de realizar la investigación fue la recopilación de las 383 radiografías necesarias para el estudio, generalmente las ortopantomografías son realizadas a adolescentes y personas sub adultas que inician tratamiento ortodóntico y con mayor frecuencia a las de sexo femenino; por lo que recabar radiografías de adultos y principalmente de sexo masculino fue un limitante que requirió un tiempo mayor al previamente planificado.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

Se han encontrado estudios nacionales e internacionales que se refieren a las variables de estudio:

### **A nivel internacional**

A. Deitos el año 2015 realiza su investigación cuyo objeto fue verificar el método de Cameriere (CM) en Brasil para discriminar si un individuo tiene menos de 18 años utilizando la maduración del tercer molar, así como comparar la sensibilidad y la especificidad de este método con las etapas G y H del método D'mirjian – Mincer (DM). El análisis fue realizado en 444 radiografías panorámicas. Concluye que el método es adecuado para estimar la edad adulta para fines forenses en Brasil, aunque debe aplicarse con cuidado y juicio. Se recomienda una combinación de varios métodos que están disponibles para aumentar la precisión, así como el establecimiento de diferentes parámetros que puedan determinar si una persona es mayor o menor de 18 años de edad, dependiendo de los diferentes requisitos legales, civiles o criminales. Para los brasileños, el método de Cameriere y D'mirjian obtienen su mejor desempeño con  $I3m \leq 0,13$  o la etapa G respectivamente para considerar la edad legal para fines civiles. Para propósitos criminales, se recomienda  $I3m \leq 0,05$  (CM) o estadio H (DM). (8)

A. Ortega-Pertuz, F. Alonso-Barríos, A. Espina-Ferreira y J. Ferreira en Venezuela el año 2014 realizaron su investigación para comparar la edad dental estimada mediante el desarrollo del tercer molar y la obtenida utilizando una

herramienta computacional con una base de datos hispánica de Texas. Fue de tipo retrospectiva y observacional. Se evaluaron ortopantomografías de 169 individuos de ambos sexos, con edades entre 12-20 años. Considerando la media de la diferencia entre la edad cronológica y las edades estimadas, se observó que la edad por tercer molar presentó la menor diferencia (varones 0,195  $p = 0,225$ ; mujeres 0,220  $p = 0,276$ ). (9)

R. Pacheco en Granada – España el año 2010 realiza su tesis doctoral con el objetivo de determinar la mayoría de edad mediante el método de D'mirjian - Mincer en una población chihuahuense de 4 a 21 años. La muestra total estuvo conformada por 1433 radiografías panorámicas. Respecto al desarrollo radicular del tercer molar el estudio concluye que sigue siendo el mejor método para estimar si el individuo es mayor de edad o no, en la población Chihuahuense la probabilidad media de tener una edad de 17.35 años fue del 56.77% y el de tener 16.92 años fue del 56.69% .Por esta razón hay que usar con discreción el método para determinar la mayoría de edad. Los estadios más frecuentemente encontrados en los individuos menores de 17 años fueron para el tercer molar el F y el G, mientras que los pacientes de 19 años o más se encontraban en el estadio H, los pacientes de 18 años tuvieron un predominio del estadio G. (10)

M. López, E. León, Y. Ortiz y S. Rueda en Colombia el año 2008 realizan su investigación con el propósito de evaluar el método de estimación de la edad en torno a los 18 años basándose en el grado de maduración de los terceros molares, en pacientes entre los 16 y 21 años que acuden a consulta de ortodoncia en la ciudad de Bucaramanga. El estudio fue observacional descriptivo de

prevalencia. Fueron evaluadas 1000 radiografías panorámicas. La estimación de la edad se realizó utilizando el método Demirjian – Mincer. Los resultados mostraron que a la edad de los 18 años, para ambos géneros, el estadio más frecuente fue el G. Hubo un mayor porcentaje de posición vertical cuando se observó el tercer molar en los grados establecidos como mayores o iguales a 18 años (Grado G y H). Se concluye en que es posible utilizar este método como estimador de la edad. Adicionalmente, se destacó que la formación del tercer molar fue más temprano en mujeres que en hombres. (11)

### **A nivel nacional**

J. Arguello en Lima en el año 2015 realiza su tesis con el objetivo de determinar la validez del método de Demirjian para la estimación de la edad cronológica mediante el estudio radiológico de las terceras molares, en limeños de 14 a 22 años de ambos géneros. El estudio fue retrospectivo y analizó las historias clínicas y las radiografías panorámicas de 402 individuos, estos fueron clasificados por sexo y edad, Las edades cronológicas y estimadas de cada grupo de edad y sexo fueron comparadas para determinar si existe diferencia estadísticamente significativa. El método resultó útil para la estimación de la edad cronológica en la población limeña, obteniéndose una mayor aproximación sin diferencias significativas en los grupos de 18 y 19 años. Se concluyó la efectividad del método para la población limeña, y se recomendó su uso para fines forenses y de esta forma mejorar el sistema de identificación humana en nuestro país. (7)

M. Quezada, J. Beltrán, J. Bernal, A. Evangelista y C. Castillo en Lima el año 2014 realizaron su investigación con el objeto de relacionar la edad

cronológica y la mineralización del tercer molar inferior según los estadios de Demirjian en radiografías panorámicas digitales. Se realizó un análisis retrospectivo evaluando 1176 radiografías panorámicas. Los casos tenían entre 7 y 23 años de edad. En la pieza 38, el estadio D presentó una edad promedio de  $14,05 \pm 1,35$  años para el sexo femenino y  $13,42 \pm 1,30$  años para el sexo masculino. El tercer molar inferior en el sexo masculino presentó una maduración ligeramente anterior que el sexo femenino, esta diferencia fue estadísticamente significativa en los estadios D, E, F, G y H. No se encontró diferencia entre los estadios de Demirjian de la pieza 38 y 48. En el estadio H el 100% del sexo femenino y el 99,1% del sexo masculino tuvieron 18 o más años. Los resultados sugieren que el método de Demirjian, para evaluar la mineralización del tercer molar, puede ser una herramienta útil en el estudio de la edad cronológica. (6)

C. Suarez el año 2012 en Lima elabora una investigación con el objeto de establecer la relación entre el desarrollo radicular de las terceras molares con la edad cronológica de los individuos comprendidos en este grupo etario. Para lograr este objetivo se contó con 25 terceros molares superiores e inferiores de pacientes de ambos sexos que ingresaron a la Clínica Odontológica de Universidad Nacional "San Luis Gonzaga" de Ica. El desarrollo radicular de los dientes se estableció a través del patrón propuesto por Luis Toribio Suárez que divide el desarrollo radicular en diez etapas. Se efectuó la correlación entre ambas variables y se obtuvo una "r de Pearson" de 0,673. Asimismo, la diferencia media entre la edad dental con la edad cronológica fue de 1,42 años. (12)

## 2.2.- Bases teóricas

### EDAD DENTAL

La estimación de la edad dental de un individuo se basa en la determinación y cuantificación de los eventos que ocurren durante los procesos de crecimiento y desarrollo, ya que generalmente presentan una secuencia constante. Esta es una de las razones de por qué el diente supone una herramienta imprescindible en el cálculo de la edad: el desarrollo y formación de las piezas dentarias se produce de manera constante y paulatina a lo largo de un periodo de tiempo, que abarca desde la etapa fetal hasta iniciada la segunda década de vida. La edad dental es el proceso más constante, mantenido y universal incluso entre poblaciones de distinto origen étnico, aunque puede haber diferencias dependiendo de aspectos nutricionales (composición y tipo de alimentos, carencias nutricionales, etc.), hábitos higiénicos o diferencias climáticas (13). Otra característica a destacar es que debido al alto contenido mineral de los dientes, estos son muy resistentes a los agentes físicos como el calor, químicos y, por supuesto, a la putrefacción, lo que permite su utilización en cadáveres recientes mal conservados y en restos esqueletizados. (14)

El uso de la determinación de la edad dental o del estado de maduración de la dentición tiene diversas utilidades. La estimación de la edad de jóvenes indocumentados se plantea ante la necesidad de proteger los derechos de los menores de edad reconocidos por los distintos convenios y tratados internacionales, cuando éstos se ven sometidos a la acción de la justicia o solicitan asilo en un país extranjero. La determinación de minoría de edad de individuos indocumentados detenidos por comisión de algún hecho punible otorga cierta protección a efectos penales.

Entre los aspectos legales que deben analizarse, está la incapacidad para consentir al matrimonio y la actividad sexual expresada en muchas constituciones en el mundo. La determinación de la mayoría de edad puede realizarse por medio del análisis de la maduración dental, siempre que se tome en cuenta el grado de desarrollo de los molares. (15)

En las ciencias forenses, la identificación de la maduración dental permite la estimación de la edad al momento del fallecimiento, siendo un paso importante en la identificación de restos humanos. Los métodos de determinación de maduración somática, y particularmente la maduración dental permiten la estimación de la edad de víctimas, ya sea por situaciones bélicas, acciones de grupos terroristas o por acciones delictivas particularmente en países con elevados índices de violencia, así como por desastres naturales masivos. (16)

## ODONTOGÉNESIS

En el presente trabajo también es importante tratar el desarrollo dentario u odontogénesis, el cuál es un conjunto de procesos complejos que permiten la erupción de los dientes debido a la modificación histológica y funcional de células totipotenciales. En los humanos, se requiere de la presencia de esmalte, dentina, cemento y periodonto para permitir que el ambiente de la cavidad oral sea propicio al desarrollo, el cual sucede en su mayor parte durante el desarrollo fetal. Los dientes de leche, o deciduos, comienzan su desarrollo entre la sexta y octava semanas de desarrollo, en el útero, y la dentición permanente empieza su formación en la vigésima semana. (17)

La formación del diente se origina durante la embriogénesis, produciéndose a partir del epitelio oral que cubre los procesos alveolares

maxilares y mandibulares. Se inicia como una «gemación» de la capa celular basal situada encima de cada localización específica donde aparecerán los dientes. La yema epitelial se alarga formando una estructura tubular sólida que penetra en el tejido conjuntivo, proceso conocido como invaginación.

La estructura epitelial alargada se denomina lámina dental y es la fuente de toda la futura actividad y diferenciación de la dentición durante su desarrollo. Cuando se alcanza la profundidad adecuada, la capa de células basales del extremo de la lámina dental aumenta de espesor formando una concavidad. Esta estructura representa el período de caperuza del desarrollo del diente. Cuando la odontogénesis sigue su curso, la estructura en forma de caperuza aumenta de tamaño y la capa interior del epitelio (epitelio del esmalte interno) se separa de la capa superior (epitelio del esmalte externo). La zona interpuesta está formada por células epiteliales estrelladas organizadas de forma laxa (retículo estrellado). Hay una elongación simultánea de la periferia de la estructura epitelial, que conforma la futura corona del diente específico para esa localización. Esta etapa se designa como período de campana precoz. Este epitelio especializado induce al tejido conjuntivo adyacente a diferenciarse en una zona circunscrita de tejido conjuntivo embrionario y mixomatoso que puede más tarde diferenciarse aún más para formar dentina o tejido pulpar. El tejido conjuntivo modificado alrededor del cual se formará la raíz del diente futuro se denomina papila dental.

Durante el período de campana tardío las células del epitelio del esmalte interno se hacen alargadas y se organizan en forma de empalizada. Al mismo tiempo tiene lugar la emigración del núcleo alejándose de la membrana basal, un proceso que se denomina polarización inversa. Este suceso indica el paso de las células a ameloblastos pre secretorios. La polarización inversa induce a las

células indiferenciadas de la papila dental adyacente a diferenciarse a odontoblastos pre secretorios, que se alinean en forma de empalizada contra la membrana basal opuesta a los ameloblastos pre secretorios. Cuando los ameloblastos maduran, los odontoblastos son estimulados a segregar la matriz de dentina que, a su vez, inicia el depósito de la matriz del esmalte en el lado opuesto de la membrana basal.

Durante el desarrollo dental el epitelio dental interno y el epitelio dental externo se unen y forman el rodete cervical, el cual se invagina dentro del tejido conectivo subyacente. Este rodete cervical determina la futura unión cemento adamantina. Se convierte, entonces, en la llamada vaina epitelial radicular de Hertwig. Esta porción invaginada permanece como una capa continua hasta que la dentina de la raíz se ha formado.

Posteriormente a la aposición de dentina, la vaina de Hertwig se desintegra en dirección coronal siguiendo la disminución del tejido conectivo del saco dentario. Cuando la vaina radicular empieza a desintegrarse, las células del tejido conectivo se diferencian en cementoblastos y el cemento se deposita en la dentina. (18)

Los cementoblastos inicialmente elaboran una matriz de tejido cementoide, esto es, una capa de cemento no calcificado. Subsecuentemente la mineralización de la matriz anterior ocurre y nuevo tejido cementoide se forma. El cemento está continuamente depositándose y aumentando en grosor a través de toda la vida del diente.

Ocasionalmente en el diente en desarrollo, la vaina epitelial de Hertwig permanece adherida a la dentina subyacente, especialmente en las regiones radiculares cervicales y en la furcación. El epitelio adherido puede

entonces formar esmalte, resultando en la formación de una perla de esmalte.  
(18)

De acuerdo con Orban, el ápice radicular permanece en su lugar: esto quiere decir que, el diente y las estructuras de soporte que lo rodean se mueven oclusalmente, continuando con la formación radicular.

La longitud final de la raíz y el cierre apical varía de acuerdo con la erupción dentaria y el sexo del paciente. En términos generales, se puede resumir que los varones tardan más tiempo en formar cada uno de sus dientes tanto en longitud como en maduración del foramen, que las niñas.

Por otra parte los dientes, después de la erupción, tardarán en llegar a su longitud radicular total hacia los 3 o 4 años más. Mientras que para el cierre apical habrán de transcurrir otros 2 a 5 años más todavía. (18)

#### MÉTODOS DE ESTIMACIÓN DE LA EDAD DENTAL

Son variados los métodos que se utilizan para estimar la edad dental. La primera metodología se basaba en la erupción de las piezas dentales; además que dicho método fue utilizado por un largo periodo de tiempo, gracias a que presenta ciertas particularidades tales como: fácil, económico y rápido. También hemos observado que las diferencias entre individuos y entre poblaciones respecto a la edad dental son muy marcadas y muy influenciadas por diversos factores genéticos y ambientales, tal como la caries dental, la pérdida prematura de las piezas y la erupción anticipada de los sucedáneos permanentes. (14)

Por tal motivo el método de estimación de la edad por la erupción dental es solamente un medio auxiliar para tal objetivo; en cambio el método de estimación por calcificación y maduración dental es mucho más efectivo ya que es uniforme,

progresivo y secuenciado y está mucho menos influenciado por efectos locales y/o ambientales. (16)

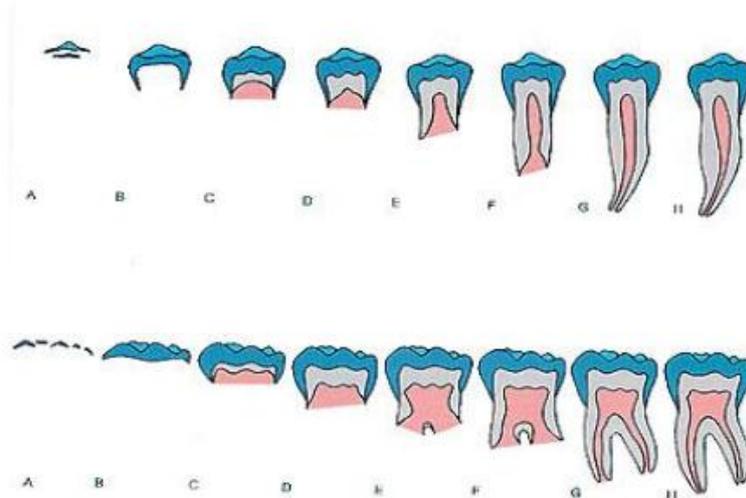
Por lo mencionado se hizo necesario crear metodologías que estimen la edad dental en base al desarrollo radicular del mismo. Para estimar la edad biológica en restos humanos esqueletizados entre los 14 a 25 años de edad cronológica se utilizan varios indicadores: la erupción dental, la formación y calcificación de la corona y la raíz, la fusión de las epífisis con las diáfisis de los huesos largos, la fusión de segmentos de otros huesos, las características morfológicas de las carillas costales, las características morfológicas de la sínfisis púbica, entre otros. Sin embargo, acceder a cualquiera de estos indicadores (óseos) en cadáveres recientes NN resulta complicado ya que tendrían que disecarse los tejidos blandos de los alrededores, y por ende, la deformación del cadáver sería muy evidente y desagradable para los familiares. En el caso de las personas, el número de indicadores para establecer su edad resulta más limitado y se debe acceder a ellos a través de radiografías. Por tanto, de acuerdo a como se presenten los individuos y las condiciones de los mismos; el perito odontólogo deberá hacer uso de uno o más indicadores y los medios auxiliares para poder acceder a ellos. (12)

Para todos los casos, la formación y calcificación radicular de los molares es el indicador más utilizado y de mayor accesibilidad. La tercera molar es la pieza dental cuya formación radicular se extiende desde los 14 a los 25 años de edad y, su relación entre su formación con la edad cronológica ha llevado a la formulación de muchos problemas de investigación en varios países. (12)

## MÉTODO DE D´MIRJIAN

Uno de los métodos más conocidos para estimar la edad dental es el método de D'mirjian, el cual es utilizado para personas sub adultas, ante la necesidad de estimar edad en adultos jóvenes esté método sufre una modificación en la que se incluyen los terceros molares, esta modificación fue elaborada por Mincer en el año 1993; ambos métodos serán descritos a continuación:

**GRÁFICO I: ESCALA DE PUNTUACION DE LOS ESTADIOS DE DESARROLLO DENTAL (Demirjian y cols)**



**A = Calcificación de algunos puntos oclusales sin fusión de las diferentes calcificaciones.**

**B = Fusión de los puntos de mineralización con detección del contorno dental oclusal.**

**C = Fin de la formación del esmalte y comienzo de depósito de la dentina.**

**D = Formación de la corona hasta el límite amelocementario.**

**E = La longitud de la raíz es más corta que la altura de la corona.**

**F = La longitud de la raíz es igual o mayor que la de la corona.**

**G = Termina la formación de la raíz; el orificio apical continua abierto.**

**H = Cierre del orificio apical.**

**Fuente: (Demirjian et al., 1973)**

Para poder aplicar el Método de D'imirjian se debe contar con una ortopantomografía. El método consiste en la valoración del grado de mineralización de los dientes mandibulares permanentes del lado izquierdo en el siguiente orden: segundo molar, primer molar, segundo premolar, primer premolar, canino, incisivo lateral, incisivo central. En el caso de que el cuadrante inferior izquierdo no sea apropiado, ya sea por ausencias y/o anomalías dentales, se observará el cuadrante inferior derecho.

A todos los dientes, de acuerdo a su grado de desarrollo, se le asignará un valor en una escala de la A a la H, lo cual se hará mediante la comparación de la apariencia radiográfica de cada diente. En caso de que se tenga duda entre dos periodos se deberá escoger el periodo de desarrollo más temprano. (Gráfico 1)

A cada diente se le asignará una letra de acuerdo al esquema mostrado y, posteriormente se le asigna una puntuación dependiendo del sexo del individuo (Tabla 1). Finalmente se suman los valores obtenidos para cada diente y se convierte a edad dental utilizando la tabla de conversión hecha por Demirjian, Goldstein y Tanner (1973) (Tabla 2).

**Tabla 1. Escala de puntuación de los diferentes estadios de desarrollo dental**

<b>Niños</b>		<b>Etapa</b>								
Diente	0	A	B	C	D	E	F	G	H	
M2	0.0	2.1	3.5	5.9	10.1	12.5	13.2	13.6	15.4	
M1				0.0	8.0	9.6	12.3	17.0	19.3	
PM2	0.0	1.7	3.1	5.4	9.7	12.0	12.8	13.2	14.4	
PM1			0.0	3.5	7.0	11.0	12.3	12.7	13.5	
C				0.0	3.5	7.9	10.0	11.0	11.9	
I2					3.2	5.2	7.8	11.7	13.7	
I1					0.0	1.9	4.1	8.2	11.8	

<b>Niñas</b>		<b>Etapa</b>								
Diente	0	A	B	C	D	E	F	G	H	
M2	0.0	2.7	3.9	6.9	11.1	13.5	14.2	14.5	15.6	
M1				0.0	4.5	6.2	13.5	14.0	16.2	
PM2	0.0	1.8	3.4	6.5	10.6	12.7	13.5	13.8	14.6	
PM1			0.0	3.7	7.5	11.8	13.1	13.4	14.1	
C				0.0	3.2	5.6	10.3	11.6	12.4	
I2				0.0	3.2	5.6	8.0	12.2	14.2	
I1					0.0	2.4	5.1	9.3	12.9	

*Etapa 0 = falta de calcificación*

En el caso de aplicar el método de Mincer, Harris y Berryman (1993), se utiliza exactamente los mismos esquemas de mineralización empleados por Demirjian, Goldstain y Tanner (1973) pero aplicados exclusivamente al desarrollo del tercer molar. Se valoran los estadios de mineralización de los terceros molares y se le otorga una calificación de la A a la H (inicio de la formación coronaria al cierre apical). De acuerdo al sexo, se estima la edad probable siguiendo las tablas de Mincer, Harris y Berryman, que se muestran en la Tabla 3.

**Tabla N° 02: Conversión para determinar la edad ósea tras conocer el resultado del desarrollo dental**

Edad Puntos											
J	K	M	J	K	M	J	K	M	J	K	M
3.0	12,4	13,7	6.3	36,9	41,3	9.6	87,2	90,2	12.9	95,4	97.2
.1	12,9	14,4	.4	36,9	41,3	.7	87,7	90,7			
.2	13,5	15,1	.5	39,2	43,9	.8	88,2	91,1	13.0	95,6	97.3
.3	14,0	15,8	.6	40,6	45,2	.9	88,6	91,4	.1	95,7	97.4
.4	14,5	16,6	.7	42,0	46,7				.2	95,8	97.5
.5	15,0	17,3	.8	43,6	48,0	10.0	89,0	91,8	.3	95,9	97.6
.6	15,6	18,0	.9	45,1	49,5	.1	89,3	92,3	.4	96,0	97.7
.7	16,2	18,8				.2	89,7	92,3	.5	96,1	97.8
.8	17,0	19,5	7.0	46,7	51,0	.3	90,0	92,6	.6	96,2	98.0
.9	17,6	20,3	.1	48,3	52,9	.4	90,3	92,9	.7	96,3	98.1
			.2	50,0	55,5	.5	90,6	93,2	.8	96,4	98.2
4.0	18,2	21,0	.3	52,0	57,8	.6	91,0	93,5	.9	96,5	98.3
.1	18,9	21,8	.4	54,3	61,0	.7	91,3	93,7			
.2	19,7	22,5	.5	56,8	65,0	.8	91,6	94,0	14.0	96,6	98.3
.3	20,4	23,2	.6	59,6	68,0	.9	91,8	94,2	.1	96,7	98.4
.4	21,0	24,0	.7	62,5	71,8				.2	96,8	98.5
.5	21,7	24,8	.8	66,0	75,0	11.0	92,0	94,5	.3	96,9	98.6
.6	22,4	25,6	.9	69,0	77,0	.1	92,2	94,7	.4	97,9	99.5
.7	23,1	26,4				.2	92,5	94,9	.5	97,1	98.8
.8	23,8	27,2	8.0	71,6	78,8	.3	92,7	95,1	.6	97,2	98.9
.9	24,6	28,0	.1	73,5	80,2	.4	92,9	95,3	.7	97,3	99.0
			.2	75,1	81,2	.5	93,1	95,4	.8	97,4	99.1
5.0	25,4	28,9	.3	76,4	82,2	.6	93,3	95,6	.9	97,5	99.1
.1	26,2	29,7	.4	77,7	83,1	.7	93,5	95,8			
.2	27,0	30,5	.5	79,0	84,0	.8	93,7	96,0	15.0	97,6	99.2
.3	27,8	31,3	.3	80,2	84,8	.9	93,9	96,2	.1	97,7	99.3
.4	28,6	32,1	.7	81,2	85,3				.2	97,8	99.4
.5	29,5	33,0	.8	82,0	86,1	12.0	94,0	96,3	.3	97,8	99.5
.6	30,3	34,0	.9	82,8	86,7	.1	94,2	96,4	.4	97,9	99.5
.7	31,1	35,0				.2	94,4	96,5	.5	98,0	99.6
.8	31,8	36,0	9.0	83,6	87,2	.3	94,5	96,6	.6	98,1	99.6
.9	32,6	37,0	.1	84,3	87,8	.4	94,6	96,7	.7	98,2	99.7
			.2	85,0	88,3	.5	94,8	96,8	.8	98,2	99.8
6.0	33,6	36,0	.3	85,6	88,3	.6	95,0	96,9	.9	98,3	99.9
.1	34,7	39,1	.4	86,2	89,3	.7	95,1	97,0			
.2	35,8	40,2	.5	86,7	89,8	.8	95,2	97,1	16.0	98,4	100.0

**J = años. K = niños. M = niñas.**

El número de puntos para determinar la edad ósea se obtiene de la suma de los diversos puntos de los 7 dientes del cuadrante inferior izquierdo. Si falta alguno de los dientes que hay que valorar, se incluye en la valoración el diente del lado contrario. <sup>(7)</sup> **Fuente: (Demirjian et al., 1973)**

**Tabla 3: Edad media del sujeto en relación al grado de mineralización del tercer molar.**

GÉNERO	GRADO DE FORMACIÓN				
	D	E	F	G	H
MAXILAR					
MASCULINO	16	16.6	17.7	18.2	20.2
FEMENINO	16	16.9	18	18.8	20.6
MANDÍBULA					
MASCULINO	15.5	17.3	17.5	18.3	20.5
FEMENINO	16	16.9	17.7	19.1	20.9

**Fuente: (Mincer, Harris y Berryman, 1993).**

En cuanto a la predicción de si un sujeto es mayor o menor a los 18 años se encontró que si un tercer molar tiene sus raíces completamente cerradas y el ligamento periodontal muestra un grosor uniforme (estadio H) tenemos una alta probabilidad de que el individuo tenga por lo menos 18 años, si el paciente es hombre se tiene un 85% de probabilidades y en el caso de las mujeres un 90% de certeza, en cambio cuando el paciente tenga una formación de la mitad de la corona o corona completa estaremos frente a un paciente de 14 años o menos.

### **2.3.- Definición de Términos básicos**

**Edad cronológica:** Es la edad de un individuo en función del tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el presente o la muerte.

**Edad dental:** Es la edad calculada por los cambios que se producen en el desarrollo o desgaste de las piezas dentales.

**Etnia:** Comunidad natural de hombres que presentan ciertas afinidades raciales, lingüísticas, religiosas o culturales.

**Maduración dental:** Proceso de desarrollo de las piezas dentales.

**Ortopantomografía o Radiografía Panorámica:** Técnica radiológica que representa, en una única película, una imagen general de los maxilares, la mandíbula y los dientes.

**Sobrestimación:** Estimar a alguien o algo por encima de su valor real.

**Subestimación:** Estimar a alguien o algo por debajo de su valor real.

**Tercera molar:** También llamada cordal, es la pieza dental cuya formación, calcificación y erupción se produce posterior a las demás piezas dentarias desde los 9 años a los 24 aproximadamente.

## **2.4 Hipótesis de la Investigación**

### **2.4.1. Hipótesis General**

El desarrollo radicular del tercer molar es un buen predictor de la edad cronológica en ciudadanos de Machala – Ecuador en el año 2017.

## **2.5 Variables**

Desarrollo radicular

Edad cronológica

### **Covariables:**

Sexo

### **2.5.1. Definición conceptual de la variable**

**Desarrollo radicular:** Conjunto de procesos complejos que forman parte de la odontogénesis y que permiten la formación de la raíz dental.

**Edad cronológica:** Edad medida por el calendario desde el día del nacimiento hasta el presente.

## 2.5.2. Definición operacional de la variable

**Desarrollo radicular:** La variable desarrollo radicular es valorada de acuerdo a dos dimensiones: la maduración dental y la edad dental. La maduración dental se refiere a la estimación del nivel del desarrollo de una pieza dental, y la edad dental se refiere al estado de maduración dental y se define como el valor obtenido como resultado del análisis de los estadios de maduración propuestos por D'mirjian usando el método de D'mirjian modificado por Mincer para los terceros molares.

**Edad cronológica:** Edad en años y meses a partir del nacimiento del individuo hasta el día de la toma de la radiografía panorámica. Se obtendrá de la sustracción de la fecha de toma radiográfica menos la fecha de nacimiento, siendo una variable numérica continua.

## 2.5.3. Operacionalización de variables

VARIABLE / COVARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	TIPO	INDICE O INSTRUMENTO	NIVEL DE MEDICIÓN	VALOR
<i>Desarrollo radicular</i>	Maduración dental	Estadios de calcificación dental según el método de D'mirjian	De supervisión Cualitativo	Observación / Ortopantomografía	Nominal	<b>A - H</b>
	Edad dental	Estadios de calcificación frente a una escala de maduración	De supervisión Cuantitativo	Método de D'mirjian modificado por Mincer	De Razón (continua)	12 - 21
<i>Edad cronológica</i>	-----	Años y meses	Asociada Cuantitativo	Historia clínica / Cédula de identidad.	De Razón (continua)	12 – 21
<b>Sexo</b>	<b>Cualitativa</b>	<b>Caracteres sexuales</b>	<b>Atribuida</b>	<b>Observación</b>	<b>Nominal</b>	<b>0: Femenino 1: Masculino</b>

## CAPITULO III: METODOLOGÍA

### 3.1. Tipo y nivel de Investigación

#### 3.1.1. Tipo de Investigación

De acuerdo a la clasificación de J. Supo (19) nuestro estudio es de tipo:

- Según la intervención del observador: **Observacional**, no existe intervención del investigador; los datos reflejan la evolución natural de los eventos, ajena a la voluntad del investigador.
- Según la planificación de la toma de datos: **Retrospectivo**, la información será obtenida de la base de datos (radiografías panorámicas) del Centro de imágenes ODONTEX de la ciudad de Machala - Ecuador.
- Según el número de ocasiones en que se mide la variable de estudio: **Transversal**, las unidades muestrales del presente estudio serán examinadas en una sola oportunidad.
- Según el número de variables de interés: **Analítico**, porque posee dos variables y busca relacionarlas.

#### 3.1.2. Nivel de Investigación

Respecto a los niveles de investigación Supo J. (20) destaca que existen seis niveles de investigación: Exploratorio (cualitativo), descriptivo, relacional, explicativo, predictivo y aplicativo. El presente trabajo de investigación es **relacional**, ya que busca la correlación entre el desarrollo radicular de los terceros molares y la edad cronológica.

### **3.2. Descripción del ámbito de la investigación.**

El estudio se realizó con las ortopantomografías proporcionadas por el centro radiológico ODONTEX de la ciudad de Machala Ecuador, el cual está ubicado en las calles 25 de junio y Colon de esta ciudad.

### **3.3. Población y Muestra de la Investigación**

#### **3.3.1 Población**

Nuestra población estará conformada por los ciudadanos de la ciudad de Machala – Ecuador, cuyas edades se encuentren comprendidas entre 12 y 21 años y que posean una imagen radiográfica panorámica en el centro de imágenes ODONTEX de esta ciudad en el año 2017.

#### **3.3.2. Muestra**

El muestreo utilizado fue de tipo probabilístico para proporciones en poblaciones infinitas y se realizó en base a la población de 12 a 21 años de la ciudad de Machala - Ecuador.

Por tratarse de una población infinita (tamaño grande o indefinido) Se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 p q}{E^2}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

Z = nivel de confianza al 95% = 1.96

p \* q = Varianza de la población. La varianza está establecida por el sexo y la edad y según la información del último censo (2010) del Instituto nacional de

estadística y censos del Ecuador (INEC) el 52.5% de la población de Machala de 12 a 21 años corresponde al sexo femenino y el 47.5% al sexo masculino, por lo que  $p = 0.525$  y  $q = 0.475$ .

e: error muestral, margen de error que estamos dispuestos a admitir ( $5\% = 0.05$ )

Con estos datos se tiene el siguiente resultado:

$$n = \frac{(1.96)^2 * (0.525) * (0.475)}{(0.05)^2}$$

$$n = 383$$

Por lo tanto la muestra estuvo comprendida por 383 radiografías.

#### **Criterios de Inclusión:**

- Ortopantomografías de buena calidad pertenecientes a ciudadanos de ambos sexos de la ciudad de Machala – Ecuador con edades comprendidas entre 12 y 21 años.
- Ortopantomografías con presencia de las cuatro terceras molares en posición axial, pertenecientes a ciudadanos de ambos sexos de la ciudad de Machala – Ecuador con edades comprendidas entre 12 y 21 años.
- Historia clínicas pertenecientes a ciudadanos de ambos sexos de la ciudad de Machala – Ecuador con edades comprendidas entre 12 y 21 años con los siguientes datos completos (género, fecha de nacimiento y fecha de toma radiográfica).

### **Criterios de exclusión:**

- Ortopantomografías pertenecientes a ciudadanos de ambos sexos de la ciudad de Machala – Ecuador con edades comprendidas entre 12 y 21 años con presencia de anomalías congénitas.
- Historia clínicas pertenecientes a ciudadanos de ambos sexos de la ciudad de Machala – Ecuador con edades comprendidas entre 12 y 21 años cuyo registro indique que padece de alguna enfermedad sistémica que afecte el crecimiento y desarrollo de los dientes.

## **3.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de Datos**

### **3.4.1. Técnicas**

Para el presente estudio fue empleada la técnica documental, puesto que se evaluaron las ortopantomografías que superaron los criterios de exclusión e inclusión utilizando el análisis de D´mirjian – Mincer.

Previa coordinación con el centro de imágenes ODONTEX, se procedió al análisis de sus bases de datos a fin de seleccionar las 383 radiografías que cumplen con los criterios de inclusión y exclusión. Las radiografías digitales seleccionadas serán almacenadas en un dispositivo USB de 32 Gb a fin de proceder en un segundo acto al análisis de las mismas.

Luego se registraron los datos de género, fecha de la toma radiográfica, fecha de nacimiento del peritado, edad cronológica al momento de la toma radiográfica, luego se anotó el estadio de maduración de las terceras molares y la edad dental utilizando el método de D'mirjian modificado por Mincer (1993). Los datos encontrados fueron registrados en la ficha de recolección de datos. (Anexo 02).

### **3.4.2. Instrumento**

Para medir desarrollo radicular, las radiografías panorámicas constituyen los indicadores estándar; además el método empleado (D'mirjian – Mincer) es ampliamente utilizado en estudios para determinación de edad dental en terceros molares.

### **3.5 Validez y confiabilidad del instrumento.**

Previo análisis de las ortopantomografías se determinó la confiabilidad del investigador, quien realizó el proceso de calibración con un perito odontólogo forense del ministerio público, la muestra de calibración será de 20 radiografías panorámicas escogidas aleatoriamente; en dichas radiografías, independientemente cada examinador determinó el estadio D'mirjian de desarrollo radicular de los terceros molares y la edad dental de los mismos. Luego de aplicar la prueba kappa se obtuvo un valor  $k = 0.89$ , por lo que se considera un instrumento confiable.

### **3.6. Plan de recolección y procesamiento de datos**

Finalizado el trabajo de laboratorio, los datos serán procesados en el paquete estadístico SPSS/PC versión 20, con el que se realizaron los siguientes análisis: Para el análisis univariado se procedió a obtener la estadística descriptiva (media, desviación estándar, frecuencia y porcentaje) de las variables en estudio. Para el análisis bivariado, se utilizó la t de student para comparación de medias pareadas. Para evaluar la correlación entre la edad cronológica y la maduración de las terceras molares (edad dental) se utilizó la Prueba de Correlación de Pearson.

## CAPITULO IV: RESULTADOS

Luego de realizar el análisis de las 383 ortopantomografías se obtuvieron los siguientes resultados:

La edad promedio de las personas que participaron en el estudio fue de 17.01 años, y el rango de edad estuvo comprendido entre los 12.05 a los 21.98 años de edad. El 32.6% de las radiografías pertenecieron a personas del sexo masculino y el 67.4% restante a mujeres.

Al determinar la prevalencia del estadio dental en terceros molares según la edad cronológica utilizando el método de Demirjian – Mincer se obtuvo que el 15.8% de los adolescentes de 12 años presentaron la tercera molar inferior izquierda (Pza. 3.8) en el estadio B y en el 84.2% restante el estadio prevalente fue el C. Los resultados para los adolescentes de 13 años fueron: 66.7% en el estadio C y 33.3% en el estadio D. Por su parte en las personas de 14 años los estadios presentados fueron: 7.5% en estadio B, 32.5% en estadio C, 30% en estadio D y 10% tanto para los estadios E, F y G. En las personas de 15 años de edad la prevalencia de estadios se presentó de la siguiente manera: 21.4% en estadio C, 107% en estadio D, 21.4% en estadio E y 46.5% en estadio F. A su vez en los adolescentes de 16 años las proporciones fueron: 38.9% en estadio D, 16.7% en estadio E, 38.9% en estadio F y el 5.6% en estadio G. Para los evaluados de 17 años las proporciones fueron: 18.3% en estadio D, 10% en estadio E, 26.7% en estadio F y 45% en estadio G. El 4.7% de las personas de 18 años presentó la pieza 3.8 en estadio D, el 9.4% en estadio F, el 42.2% en

estadio G y el 43.8% en el estadio H. En los evaluados de 19 años las frecuencias encontradas fueron: 15.4% para los estadios F y G, 69.2% para el estadio H. En las personas de 20 años el 17.4% presentó la pieza 3.8 en el estadio F, el 52.2% en el estadio G y el 30.4% en el estadio H. Todas las radiografías panorámicas de sujetos de 21 años presentaban la tercera molar en el estadio H, (Cuadro 1)

**Cuadro 1: Prevalencia del estadio dental en terceras molares según edad cronológica usando el método de D´mirjian - Mincer .**

Edad	Estadio							Total
	B	C	D	E	F	G	H	
12	15.80%	84.20%	-	-	-	-	-	100.00 %
13	-	66.70%	33.30%	-	-	-	-	100.00 %
14	7.50%	32.50%	30.00%	10.00%	10.00%	10.00%	-	100.00 %
15	-	21.40%	10.70%	21.40%	46.50%	-	-	100.00 %
16	-	-	38.90%	16.70%	38.90%	5.60%	-	100.00 %
17	-	-	18.30%	10.00%	26.70%	45.00%	-	100.00 %
18	-	-	4.70%	-	9.40%	42.20%	43.80%	100.00 %
19	-	-	-	-	15.40%	15.40%	69.20%	100.00 %
20	-	-	-	-	17.40%	52.20%	30.40%	100.00 %
21	-	-	-	-	-	-	100.00 %	100.00 %

**Fuente: Ortopantomografías Centro Radiológico ODONTEX Machala – Ecuador.**

Al determinar la media de edad dental en base a los estadíos de Demirjian se obtuvo que la edad promedio de los pacientes cuya tercera molares se encontraba en el estadío B fue de 13.77 años, la edad promedio de los terceros molares en estadío C fue de 13.3 años, del estadío D 15.99 años, en el estadío E 16.16 años, en el estadío F 17.08 años, en el G 18.48 años y finalmente en el estadío H 20.32 años. (Cuadro 2)

**Cuadro 2: Media de edad dental utilizando los estadíos de maduración de Demirjian.**

Estadío Maduración	Edad media (años)
B	13.77
C	13.3
D	15.99
E	16.16
F	17.08
G	18.48
H	20.32

**Fuente: Ortopantomografías Centro Radiológico ODONTEX Machala – Ecuador.**

Al comparar la edad cronológica y la edad dental según el estadío prevalente los resultados indican que en el estadío B la media de edad cronológica fue de 13.77 años y la edad dental estimada fue de 13.45 años,

existiendo una diferencia de 0.32 años a favor de la edad cronológica ( $p < 0.05$ ). En el grupo de evaluados con estadio del tercer molar inferior izquierdo C, la media de edad cronológica fue de 13.3 años y la edad dental calculada de 13.58, la diferencia entre las medias fue de 0.28 años a favor de la edad dental ( $p > 0.05$ ). En el grupo de evaluados con estadio de tercer molar D, la media de edad cronológica fue de 15.99 años y la edad dental calculada 16.05, existiendo una sobreestimación de 0.06 años ( $p > 0.05$ ). Los resultados del grupo con estadio E del tercer molar fueron: 16.16 años la edad cronológica y 16.71 años la edad dental, la diferencia en este caso fue de 0.56 años de sobreestimación de la edad dental frente a la cronológica ( $p < 0.05$ ). En el grupo de evaluados con estadio del tercer molar izquierdo F, la media de edad cronológica fue de 17.08 años y la edad dental calculada de 17.58 años, la diferencia entre las medias fue de 0.5 años a favor de la edad dental ( $p < 0.05$ ). En el grupo de adultos con estadio de maduración G, el promedio de la edad cronológica fue de 17.48 años y el de la edad dental de 18.72 años, la diferencia en este caso fue de 0.24 años a favor de la edad dental ( $p > 0.05$ ). Finalmente, en el grupo de personas con el tercer molar inferior izquierdo con estadio de maduración H, al edad cronológica promedio fue de 20.32 años y la edad dental promedio calculada fue de 20.4 años, la diferencia asciende a 0.08 años de sobreestimación de la edad dental frente a la cronológica ( $p > 0.05$ ) (Cuadro 3)

**Cuadro 3: Comparación de la edad cronológica y la edad dental según el estadio de maduración prevalente.**

Estadio de maduración	Edad cronológica	Edad dental	Diferencia	P valor T student
B	13.77	13.45	0.32	0.01
C	13.3	13.58	-0.28	0.13
D	15.99	16.05	-0.06	0.72
E	16.16	16.71	-0.56	0.01
F	17.08	17.58	-0.5	0
G	18.48	18.72	-0.24	0.12
H	20.32	20.4	-0.08	0.65

**Fuente: Ortopantomografías Centro Radiológico ODONTEX Machala – Ecuador.**

Respecto al cuarto objetivo podemos manifestar que pese a que sólo el 40.2% de las radiografías pertenecían a personas mayores de 18 años, la edad dental calculada mediante el método de Demirjian - Mincer estimó dicha frecuencia en 46.5%. Siendo la eficacia del método para estimar la mayoría o minoría de edad de 86.9%.

La probabilidad de que una persona tenga la mayoría de edad basados en los estadios de maduración puede ser observada en el Cuadro 4. Las personas con el tercer molar inferior izquierdo en estadios B, C y E tuvieron nulas posibilidades (0%) de tener mayoría de edad, los evaluados cuyo tercer molar se

encontró en estadio D obtuvieron una probabilidad de 3.5 % de ser mayores de edad. La probabilidad de ser mayor de edad presentando terceros molares en el estadio F fue del 25.7%, en el estadio G aumentó a 64.4% y en el estadio H fue del 100%.

**Cuadro 4: Probabilidad de que un sujeto sea mayor de 18 años de acuerdo a los estadios de maduración Demirjian – Mincer.**

Estadio de Maduración	Edad	
	< 18 años	≥18 años
B	100.00%	0.00%
C	100.00%	0.00%
D	96.50%	3.50%
E	100.00%	0.00%
F	74.30%	25.70%
G	35.60%	64.40%
H	0.00%	100.00%

**Fuente: Ortopantomografías Centro Radiológico ODONTEX Machala – Ecuador.**

Finalmente Se realizó el análisis de correlación entre la edad cronológica y el desarrollo radicular representado por la edad dental, se obtuvo una “R de Pearson” de 0,861. Una vez confirmada la elevada correlación entre las variables de estudio se procedió a realizar el análisis de regresión lineal para establecer la ecuación de estimación de la edad cronológica basados en la edad dental Demirjian – Mincer. (Cuadro 5)

**Cuadro 5: Correlación y Regresión lineal entre la edad cronológica y la maduración de la edad dental.**

<b>R</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>P-VALOR</b>	<b>CONSTANTE</b>	<b>EDAD DEMIRJIAN - MINCER</b>
<b>0.861</b>	<b>0.741</b>	<b>6.99E-114</b>	<b>-0.288</b>	<b>1.003</b>

De acuerdo con los datos del cuadro 5, la ecuación para estimación de edad cronológica a partir de la edad dental obtenida por Demirjian - Mincer es:

$$\text{EDAD CRONOLÓGICA} = -0.288 + 1.003 * \text{EDAD DEMIRJIAN – MINCER.}$$

## CAPITULO V: DISCUSIÓN

La estimación de edad en torno a los 18 años cobra vital importancia en el sistema jurídico penal ecuatoriano porque es la edad en la cual el estado considera que el ciudadano posee responsabilidad penal. Por tal motivo es necesario contar con metodologías válidas y precisas para poder brindar asesoría adecuada a las autoridades cuando requieran de dicho examen. El método de Demirjian – Mincer es altamente utilizado a nivel mundial, puesto que utiliza los estadíos propuestos por el método de Demirjian a la maduración del tercer molar.

En la hipótesis del presente estudio se postuló que “ El desarrollo radicular del tercer molar es un buen predictor de la edad cronológica en ciudadanos de Machala – Ecuador en el año 2017”, dicha hipótesis fue corroborada en la investigación puesto que se obtuvieron altos niveles de correlación entre la edad dental obtenida de la medición de la maduración y desarrollo radicular a través del método Demirjian – Mincer y la edad cronológica de las radiografías peritadas; de acuerdo al R2 el 74.1% de los datos de edad cronológica se pueden estimar acertadamente a través de la maduración dental.

Como se mencionó anteriormente, uno de los aspectos más delicados que involucra a la odontología forense es la determinación de la mayoría de edad, el presente estudio constató que utilizando la metodología Demirjian – Mincer (maduración dental del tercer molar) se logra obtener una eficacia para estimar la mayoría o minoría de edad de 86.9%. En este sentido, las personas con estadios de desarrollo radicular A, B, C, D, E y F presentaron alta probabilidad de corresponder a personas menores de edad.

Asimismo, un individuo con un estadio de desarrollo radicular clasificado como H tiene más probabilidad de tener una edad mayor igual a 18 años respecto a personas con estadios distintos a la H. Este resultado es acorde por lo enunciado por Deitos en Brasil quien afirma que para propósitos criminales, se recomienda el estadio H de Demirjian en terceros molares inferiores.

La edad media encontrada para el estadio G fue de 18.48 años, mientras que en el estadio F fue de 17.08 y en el estadio H 20.32 años; estos resultados son acordes a lo encontrado por Pacheco en España, quien manifiesta que "...los estadios más frecuentemente encontrados en los individuos menores de 17 años fueron para el tercer molar el F y el G, mientras que los pacientes de 19 años o más se encontraban en el estadio H, los pacientes de 18 años tuvieron un predominio del estadio G". También López, León y Ortiz manifestaron a su vez en Colombia que "...Los resultados mostraron que a la edad de los 18 años, para ambos géneros, el estadio más frecuente fue el G. Hubo un mayor porcentaje de posición vertical cuando se observó el tercer molar en los grados establecidos como mayores o iguales a 18 años (Grado G y H)"

Al comparar las medias de la edad dental y la edad cronológica se pudo observar que son mínimas; sin embargo a nivel estadístico, en los estadios B, E y F las diferencias fueron significativas ( $p < 0.05$ ), otro punto a destacar es que el método de Demirjian – Mincer, a partir del estadio C tiende a sobreestimar la edad de los peritados, esto también había sido reportado por Peña ( ), Acevedo ( ) y Plasencia ( ) y ha sido atribuido a factores ambientales, nutricionales, culturales y de etnia distintos entre las poblaciones originales y las muestras de Latinoamérica.

La diferencia media entre la edad cronológica y la edad obtenida por Demirjian – Mincer fue estimada en 0.242 años. Por otro lado, Suarez en Lima encontró correlaciones de 0.673 y diferencias de 1.42 años, sin embargo este autor utilizó la metodología de Toribio Suarez para estimar la edad dental, además su muestra fue solamente de 25 piezas dentales, lo cual es bastante insuficiente para conclusiones válidas.

La efectividad del método Demirjian – Mincer para establecer mayoría o minoría de edad fue calculada en 86.9%, pese a ser un valor bastante alto, consideramos al igual que Deitos ( ) que el método es adecuado para estimar la edad adulta para fines forenses en Machala, aunque debe aplicarse con cuidado y juicio y se recomienda una combinación de varios métodos que están disponibles para aumentar la precisión del mismo.

El índice de correlación de Pearson obtenido en el presente estudio (0,861) es similar a otros hallados en investigaciones relacionadas al tema, esto demuestra que existe una relación entre la edad cronológica de las personas y el desarrollo radicular de sus terceras molares que merece resaltarse. El análisis de regresión elaborado permite ajustar la edad cronológica en base a la edad dental realizando el algoritmo:

Edad cronológica = (1.003 \* EDAD DENTAL Demirjian - Mincer) – 0.288; sin embargo al aplicar el algoritmo, si bien es cierto las diferencias de medias entre edad dental y edad cronológica se reducen a 0.006 años, la efectividad de este método para establecer mayoría o minoría de edad no aumenta con la aplicación

del mismo y se mantiene en 86.9%, por lo que no se recomienda el uso del algoritmo obtenido por regresión lineal.

## CAPITULO VI: CONCLUSIONES

1. El desarrollo radicular de los terceros molares está fuertemente asociado a la edad cronológica de la población de Machala ( $R = 0.861$ ), puesto que a mayor edad cronológica se observan estadíos de maduración más avanzados. El desarrollo radicular del tercer molar es un buen predictor de la edad cronológica en la población estudiada en el año 2017.
2. A los 12 años y 13 años el estadío prevalente del tercer molar inferior es el C, a los 14 años principalmente se encuentran terceros molares en estadíos C y D, a los 15 años y 16 años los estadíos prevalentes son el D, E y F; a los 17 años el estadío más prevalente es el G, a los 18, 19 y 20 años se presenta mayormente el estadío G y H; y finalmente, a los 21 años prevalece únicamente el estadío H.
3. La media de edad de los estadíos G y H superan los 18 años (18.48 y 20.32 años respectivamente), las medias de edad de los estadíos B, C, D, E Y F pertenecen a sub adultos (13.77, 13.3, 15.99, 16.16 y 17.08 años de edad respectivamente)
4. La diferencia media entre la edad cronológica y la edad obtenida por Demirjian – Mincer fue estimada en 0.242 años. Las mayores diferencias se produjeron en el estadío E con una sobreestimación de la edad de 0.56 años ( $p < 0.05$ ) y en el estadío B con una subestimación de la edad de 0.32 años ( $p < 0.05$ ).
5. La efectividad del método Demirjian – Mincer para establecer mayoría o minoría de edad fue calculada en 86.9%, se considera un método adecuado para estimar la edad adulta para fines forenses en la ciudad de Machala.

## **CAPITULO VII: RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda tomar en cuenta estos resultados para estimar la edad más certeramente y así facilitar el proceso de identificación.
2. Se recomienda tomar en cuenta estos resultados para compararlos con otras correlaciones (entre la edad cronológica y el desarrollo de otros tejidos), esto logrará confirmar que el desarrollo dental se correlaciona con la edad cronológica mejor que otros tejidos.
3. Se recomienda tomar en cuenta estos resultados para compararlos con otros métodos de estimación de la edad ósea y/o dental, esta comparación logrará que los profesionales forenses calibren y mejoren sus rangos etarios al momento de diagnosticar la edad de un individuo.
4. Pese a la efectividad demostrada por el método de Demirjian – Mincer, se recomienda una combinación de varios métodos que están disponibles para aumentar la precisión del mismo.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Gupta S, Agnihotri A, Chandra A, Prakash O. Contemporary practice in forensic odontology. *J Oral Maxillofac Pathol.* 2014;18(2):244-50.
2. Maldonado M, Briem A. Métodos para estimación de edad dental: un constante desafío para el odontólogo forense. *Gac int cienc forense.* 2013(6):12-22.
3. Senn D, Stimson P. *Forensic Dentistry.* 2 ed. USA: CRC Press; 2010.
4. López J. Adolescentes infractores Ecuador2011 [03 Marzo 2017]. Available from: <http://www.derechoecuador.com/articulos/detalle/archive/doctrinas/derechodelaninezylaadolescencia/2011/08/29/adolescentes-infractores->.
5. Cava M. ¿Menores o adultos? Procedimientos para la determinación de edad. España: Cyan Proyectos Editoriales; 2010.
6. Quezada M, Beltrán J, Bernal J, Evangelista A, Castillo C. Relación entre la edad cronológica y la mineralización del tercer molar inferior según método de Demirjian. *Rev Estomatol Herediana.* 2014;24(2):63-72.
7. Argüello J. Validación de la estimación de la edad cronológica mediante el estudio radiológico de las terceras molares usando el método de Demirjian. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2015.
8. Deitos A. O uso do terceiro molar na estimativa de idade em brasileiros: Universidades de Sao Paulo; 2015.
9. Ortega-Pertuz A, Alonso-Barríos F, Espina-Ferreira A, Ferreira J. Estimación de la edad dental mediante el desarrollo del tercer molar en una muestra de venezolanos, empleando una base de datos hispánica de Texas. *Revista Española de Medicina Legal.* 2014;40(4):139-45.
10. Pacheco R. Estimación de la edad dental en pacientes entre los 4 y 21 años de edad en una población de la ciudad de Chihuahua, México. España: Universidad de Granada; 2010.

11. López M, León E, Mayerly Y, Rueda S. Determinación de la edad utilizando como estimadores los terceros molares en una población entre 16 y 21 años de edad en Bucaramanga, Colombia. *Ustasalud Odontología*. 2008;7:21-34.
12. Suárez C. Relación entre el desarrollo radicular de las terceras molares y la edad cronológica. *Odontol Sanmarquina*. 2012;15(2):10-4.
13. Gómez F, Muñoz A. *Histología y embriología bucodental*. 2 ed: Panamericana; 2002.
14. Martín S. Estimación de la edad a través del estudio dentario. *Ciencia forense*. 2005;7:69-90.
15. Mitchell J, Roberts G, Donaldson A, Lucas V. Dental age assessment (DAA): Reference data for British caucasians at the 16 year threshold. *Forensic Sci Intl*. 2009;189:19-23.
16. Plasencia-Castillo J. Influencia del estado nutricional en la estimación de la edad dental. Estudio aplicado en sub adultos trujillanos peritados en el 2013: Universidad Norbert Wiener; 2015.
17. Figún M, Garino R. *Anatomía odontológica funcional y aplicada*. Buenos Aires: El Ateneo; 2003.
18. Rivas R. Embriología, histología y fisiología pulpar [10 marzo 2017]. Available from: <http://www.iztacala.unam.mx/rrivas/histologia.html>.
19. Supo J. Tipos de investigación Arequipa2012 [24 marzo 2017]. Available from: <http://bioestadistico.com/tipos-de-investigación>.
20. Supo J. Tipos de Investigación 2012 [10 marzo 2017]. Available from: <http://bioestadistico.com/tipos-de-investigación>.
21. Almarales C, Llerandi Y. Conocimientos sobre salud bucal y demanda de servicios estomatológicos en relación con la enfermedad periodontal en embarazadas. *Rev Cubana Estomatol*. 2008;45(2):1-11.

22. Valdivia M, Molina M. Factores psicológica asociados a la maternidad adolescente en menores de 15 años. Revista de Psicología de la Universidad de Chile. 2003;12(2):85-109.

# **ANEXOS**

**ANEXO N° 1**  
**MATRIZ DE CONSISTENCIA PARA ASEGURAR LA COHERENCIA DEL PROYECTO DE TESIS**

**Título:** ASOCIACIÓN ENTRE DESARROLLO RADICULAR DE TERCEROS MOLARES Y EDAD CRONOLÓGICA EN UNA POBLACIÓN DE LA CIUDAD DE MACHALA – ECUADOR, 2017.

**Autor:** Silvio Castillo Jumbo

<b>Problema</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Variable S</b>
¿Cuál es la asociación entre el desarrollo radicular de los terceros molares y la edad cronológica en una población de la ciudad de Machala – Ecuador en el año 2017?	El desarrollo radicular del tercer molar será un buen predictor de la edad cronológica en ciudadanos de Machala – Ecuador en el año 2017.	<p><b>1.3.1 Objetivo general</b></p> <p>Determinar la asociación entre el desarrollo radicular de los terceros molares y la edad cronológica en una población de la ciudad de Machala – Ecuador en el año 2017</p> <p><b>1.3.2 Objetivos específicos</b></p> <p>Determinar la prevalencia del estadio dental en terceras molares según la edad cronológica usando el método de D'mirjian – Mincer.</p> <p>Determinar la media de edad dental utilizando los estadios de D'mirjian.</p> <p>Comparar la edad cronológica y la edad dental según el estadio prevalente.</p> <p>Determinar la probabilidad de que un sujeto sea mayor de 18 años de acuerdo a las tablas de Mincer.</p>	<p><b>Variables</b></p> <p>Desarrollo radicular</p> <p>Edad cronológica</p> <p><b>Covariable</b></p> <p>Género</p>

**PARA LA OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES (RELACIONADO CON EL MARCO TEÓRICO)**

<b>Variable</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Escala</b>	<b>Esquema del Marco Teórico</b>
<b>Desarrollo radicular</b>	Conjunto de procesos complejos que forman parte de la odontogénesis y que permiten la formación de la raíz dental.	La variable desarrollo radicular será valorada de acuerdo a dos dimensiones: la maduración dental y la edad dental. La maduración dental se refiere a la estimación del nivel del desarrollo de una pieza dental, y la edad dental se refiere al estado de maduración dental y se define como el valor obtenido como resultado del análisis de los estadíos de maduración propuestos por D'mirjian usando el método de D'mirjian modificado por Mincer para los terceros molares.	Maduración dental : Nominal Edad dental: De razón	Odontología forense Desarrollo dental Método de estimación D'mirjian. Método de estimación Mincer (1993)
<b>Edad cronológica</b>	<i>Edad medida por el calendario desde el día del nacimiento hasta el presente.</i>	Edad en años y meses a partir del nacimiento del individuo hasta el día de la toma de la radiografía panorámica. Se obtendrá de la sustracción de la fecha de toma radiográfica menos la fecha de nacimiento, siendo una variable numérica continua.	Cuantitativa De Razón	

DISEÑO METODOLÓGICO				
Metodología de la Investigación	Diseño de la Investigación	Ámbito de la Investigación	Técnicas	Criterios de rigurosidad en la Investigación
<b>TIPO:</b> Observacional Retrospectivo Transversal Analítico. <b>Nivel:</b> Relacional.	<b>Diseño de Investigación:</b> Descriptivo Transversal correlacional	<b>Población</b> Nuestra población estará conformada por los ciudadanos de la ciudad de Machala – Ecuador, cuyas edades se encuentren comprendidas entre 12 y 21 años y que posean una imagen radiográfica panorámica en el centro de imágenes RX de esta ciudad. <b>Muestra</b> El muestreo utilizado fue de orden probabilístico y se realizó en base a la población de 15 a 21 años de la ciudad de Machala - Ecuador. Por tratarse de una población infinita (tamaño grande o indefinido) Se utilizó la siguiente fórmula: $n = \frac{Z^2 pq}{E^2}$ Donde: n = Tamaño de la muestra Z = nivel de confianza al 95% = 1.96 pq = Varianza de la población. La varianza está establecida por el sexo y la edad y según la información del último censo (2010) del Instituto nacional de estadística y censos del Ecuador (INEC) el 50.4 de la población de Machala de 14 a 21 años corresponde al sexo femenino y el 49.6% al sexo masculino, por lo que p = 0.504 y q = 0.496. e : error muestral, margen de error que estamos dispuestos a admitir (5% = 0.05) Con estos datos se tiene el siguiente resultado: $n = \frac{(1.96)^2 * (0.504) * (0.496)}{(0.05)^2}$ n = 384.13 Por lo tanto la muestra escogida tendrá como mínimo 385 radiografías. <b>Criterios de Inclusión:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ortopantomografía de buena calidad.</li> </ul>	Previa coordinación con el centro de imágenes R-X, se procederá al análisis de sus bases de datos a fin de seleccionar las 385 radiografías que cumplen con los criterios de inclusión y exclusión. Las radiografías digitales seleccionadas serán almacenadas en un dispositivo USB de 32 Gb a fin de proceder en un segundo acto al análisis de las mismas. Se procederá a registrar los datos de género, fecha de la toma radiográfica, fecha de nacimiento del peritado, edad cronológica al momento de la toma radiográfica, luego se anotará el estadio de maduración de las terceras molares y la edad dental utilizando el método de D'mirjian modificado por Mincer (1993). Los datos encontrados serán registrados en la ficha de recolección de datos. (Anexo 02). Finalizado el trabajo de laboratorio, los datos serán procesados en el paquete estadístico SPSS/PC versión 20, con el que se realizarán los siguientes análisis: Para el análisis univariado se procedió a obtener la estadística descriptiva (media, desviación estándar, frecuencia y porcentaje) de las variables en estudio. Para determinar la distribución de los datos, se utilizará la Prueba de Kolmogórov-Smirnov (K-S), para determinar si los datos provienen de una distribución normal. Para el análisis bivariado, se utilizará la Prueba no paramétrica de Wilcoxon para comparar la edad cronológica y la edad dental, en caso que no existiera normalidad de los datos, caso contrario se utilizará la t de student para comparación de medias pareadas. Para evaluar la correlación entre la edad cronológica y la maduración de las terceras molares se utilizará la Prueba de Correlación de Spearman (no paramétrica), o en su defecto la Correlación de	Para medir desarrollo radicular, las radiografías panorámicas constituyen los indicadores estándar; además el método empleado (D'mirjian – Mincer) es ampliamente utilizado en estudios para determinación de edad dental en terceros molares. Previo análisis de las ortopantomografías se determinará la confiabilidad del investigador, quien se calibrará con un perito odontólogo forense del ministerio público, la muestra de calibración será de 20 radiografías panorámicas escogidas aleatoriamente; en dichas radiografías, independientemente cada examinador determinará el estadio D'mirjian de desarrollo radicular de los terceros molares y la edad dental de los mismos. Para establecer la confiabilidad del investigador con respecto al perito en el desarrollo radicular se aplicará la prueba kappa de Cohen y para la edad dental el coeficiente de correlación intraclase, ambas pruebas deberán superar el punto de corte de 0.8.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de las cuatro terceras molares en posición axial.</li> <li>• Historia clínica con los siguientes datos completos (género, fecha de nacimiento y fecha de toma radiográfica).</li> </ul> <p><b>Criterios de exclusión:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de anomalías congénitas.</li> <li>• Peritado cuyo registro indique que padece de alguna enfermedad sistémica que afecte el crecimiento y desarrollo de los dientes.</li> </ul>	Pearson (paramétrica – distribución normal).	
--	--	--	--	--

**Anexo Nº 02**

Nº	Género	Fecha Nacimiento	Fecha toma Rx	Edad cronológica	Estadío 3º molar				Edad dental por pieza				Edad dental
					1.8	2.8	3.8	4.8	1.8	2.8	3.8	4.8	
1													
2													
3													
4													
5													
385													

