

**COMPARACION DE LA ESTIMACION DE LA EDAD DENTAL POR EL METODO
DE DEMIRJIAN CON EL METODO DE WILLEMS PARA PRECISAR LA
ESTIMACION DE LA EDAD CRONOLOGICA A FIN DE DETERMINAR LA
EFECTIVIDAD DE AMBOS METODOS, PARA FINES FORENSES**



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS JURIDICAS Y POLITICAS
DIRECCION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
PROGRAMA DE ESPECIALIZACION EN CRIMINALISTICA



COMPARACION DE LA ESTIMACION DE LA EDAD DENTAL POR EL METODO DE DEMIRJIAN CON EL METODO DE WILLEMS PARA PRECISAR LA ESTIMACION DE LA EDAD CRONOLOGICA A FIN DE DETERMINAR LA EFECTIVIDAD DE AMBOS METODOS, PARA FINES FORENSES.

Autor: Abg. Ronald J. Marcano C.

BARBULA, 2016



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS JURIDICAS Y POLITICAS
DIRECCION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
PROGRAMA DE ESPECIALIZACION EN CRIMINALISTICA



**COMPARACION DE LA ESTIMACION DE LA EDAD DENTAL POR EL METODO
DE DEMIRJIAN CON EL METODO DE WILLEMS PARA PRECISAR LA
ESTIMACION DE LA EDAD CRONOLOGICA A FIN DE DETERMINAR LA
EFECTIVIDAD DE AMBOS METODOS, PARA FINES FORENSES**

Autor: Abg. Ronald J. Marcano C.

Tutor: Dr. David Rutman

BARBULA, 2016



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS JURIDICAS Y POLITICAS
DIRECCION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
PROGRAMA DE ESPECIALIZACION EN CRIMINALISTICA



COMPARACION DE LA ESTIMACION DE LA EDAD DENTAL POR EL METODO DE DEMIRJIAN CON EL METODO DE WILLEMS PARA PRECISAR LA ESTIMACION DE LA EDAD CRONOLOGICA A FIN DE DETERMINAR LA EFECTIVIDAD DE AMBOS METODOS, PARA FINES FORENSES

Trabajo de Grado Presentado ante la Dirección de Postgrado de la Facultad de Ciencias Jurídicas Y Políticas de la Universidad de Carabobo para Optar al Título de Especialista en Criminalística

Autor: Abg. Ronald J. Marcano C.

Tutor: Dr. David Rutman

BARBULA, 2016



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS JURIDICAS Y POLITICAS
DIRECCION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
PROGRAMA DE ESPECIALIZACION EN CRIMINALISTICA



AVAL DEL TUTOR

Dando cumplimiento a lo establecido en el Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo en su artículo 133, quien suscribe el Abg. **DAVID JOSÉ RUTMAN CISNEROS**, venezolano, mayor de edad, titular de la cedula de identidad **Nº V-7.132.337**, en mi carácter de Tutor del Trabajo de Grado del Programa de Especialización en Criminalística titulado: **COMPARACION DE LA ESTIMACION DE LA EDAD DENTAL POR EL METODO DE DEMIRJIAN CON EL METODO DE WILLEMS PARA PRECISAR LA ESTIMACION DE LA EDAD CRONOLOGICA A FIN DE DETERMINAR LA EFECTIVIDAD DE AMBOS METODOS, PARA FINES FORENSES**, presentado por el ciudadano **RONALD MARCANO**, venezolano, mayor de edad, titular de la cedula de identidad **Nº V-18.912.319**, para optar al título de Especialista en Criminalística, hago constar que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En Valencia a los 15 días del mes de Abril de 2.016.

Firma:

Prof. David Rutman
C.I.Nº V-7.132.337



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS JURIDICAS Y POLITICAS
DIRECCION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
PROGRAMA DE ESPECIALIZACION EN CRIMINALISTICA



INFORME DE ACTIVIDADES

PARTICIPANTE: Ronald José Marcano Contreras
CEDULA DE IDENTIDAD: 18.912.319
TUTOR (A): Prof. David Rutman.
CEDULA DE IDENTIDAD: 7.132.337
TITULO DEFINITIVO DEL TRABAJO: COMPARACION DE LA ESTIMACION DE LA EDAD DENTAL POR EL METODO DE DEMIRJIAN CON EL METODO DE WILLEMS PARA PRECISAR LA ESTIMACION DE LA EDAD CRONOLOGICA A FIN DE DETERMINAR LA EFECTIVIDAD DE AMBOS METODOS, PARA FINES FORENSES
DIRECCION ELECTRONICA DEL PARTICIPANTE: Marcano.rc@gmail.com.

SESIÓN	FECHA	HORA	ASUNTO TRATADO
1	Octubre, 2015	3:00pm	Definición del Título
2	Noviembre, 2015	5:00pm	Revisión Planteamiento del Problema
3	Diciembre, 2015	3:00pm	Revisión Marco Teórico
4	Enero, 2016	5:00pm	Revisión Marco Metodológico
5	Febrero, 2016	3:00pm	Revisión General Proyecto inscripción
6	marzo, 2016	3:00pm	Proyecto Definitivo
7	Marzo 15, 2016	5:00pm	2DA Revisión General Proyecto para inscripción
8	Marzo 30, 2016	4:00pm	Revisión General
9	Abril 1 2016	3:00pm	Lectura Trabajo de Grado
10	Abril 10, 2016	3:00pm	Revisión tomos definitivos
11	Abril 11, 2016	5:00pm	Presentación de correcciones
Observaciones			

Titulo Definitivo: COMPARACION DE LA ESTIMACION DE LA EDAD DENTAL DEL METODO DE DEMIRJIAN CON EL METODO DE WILLEMS PARA PRECISAR LA ESTIMACION DE LA EDAD CRONOLOGICA A FIN DE DETERMINAR LA EFECTIVIDAD DE AMBOS METODOS, PARA FINES FORENSES

Declaramos que las especificaciones anteriores representan el proceso de dirección del trabajo de grado arriba mencionado.

Tutor: Prof. David Rutman
C.I. 7.132.337

Alumno: Ronald Marcano
C.I. 18.912.319

DEDICATORIA

A Dios por ser mi guía y mi padre en este mundo

A mis Padres por la bendición que son ellos en mi vida

Al Profesor David Rutman por su sabia orientación a lo largo de toda mi carrera como abogado

Abg. Ronald Marcano

**ACTA DE APROBACIÓN
PROYECTO DE TRABAJO ESPECIAL DE GRADO.**

Por medio de la presente hacemos constar que el Proyecto del Trabajo Especial de Grado, titulado: **“COMPARACION DE LA ESTIMACION DE LA EDAD DENTAL POR EL METODO DE DEMIRJIAN CON EL METODO DE WILLEMS PARA PRECISAR LA ESTIMACION DE LA EDAD CRONOLOGICA A FIN DE DETERMINAR LA EFECTIVIDAD DE AMBOS METODOS, PARA FINES FORENSES”** presentado por el (la) ciudadano (a): **Ronald J. Marcano C.**, alumno (a) del Programa de **ESPECIALIZACIÓN EN CRIMINALÍSTICA**, reúne los requisitos exigidos para la inscripción del mismo.

El profesor (a): **Abog. David Jose Rutman Cisneros**, aceptó la tutoría de éste trabajo.

Por la Comisión Coordinadora:

Prof. Carlos González P.
Jefe de Programa

Prof. Maria Alejandra Reyes
Integrante de la Comisión

Prof. Eduardo Capote
Integrante de la Comisión

Campus Bárbula, Edificio Norte, Piso 3, Naguanagua Edo. Carabobo

Teléfono (0241) 808.8244



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS JURIDICAS Y POLITICAS
DIRECCION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
PROGRAMA DE ESPECIALIZACION EN CRIMINALISTICA



AVAL DEL TUTOR

Dando cumplimiento a lo establecido en el Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo en su artículo 133, quien suscribe el Abg. **DAVID JOSÉ RUTMAN CISNEROS**, venezolano, mayor de edad, titular de la cedula de identidad N° V-7.132.337, en mi carácter de Tutor del Trabajo de Grado del Programa de Especialización en Criminalística titulado: **COMPARACION DE LA ESTIMACION DE LA EDAD DENTAL POR EL METODO DE DEMIRJIAN CON EL METODO DE WILLEMS PARA PRECISAR LA ESTIMACION DE LA EDAD CRONOLOGICA A FIN DE DETERMINAR LA EFECTIVIDAD DE AMBOS METODOS, PARA FINES FORENSES** , presentado por el ciudadano **RONALD MARCANO**, venezolano, mayor de edad, titular de la cedula de identidad N° V-18.912.319, para optar al título de Especialista en Criminalística, hago constar que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En Valencia a los 15 días del mes de Abril de 2.015.

Firma:

Prof. David Rutman
C.I.N° V-7.132.337

INDICE GENERAL

	Pag.
CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN.....	v
ACTA DE APROBACIÓN.....	vi
AVAL DEL TUTOR.....	vii
INFORME DE ACTIVIDADES.....	viii
DEDICATORIA.....	ix
INDICE	x
RESUMEN.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	01
CAPITULO I EL PROBLEMA.....	04
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	04
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	10
Objetivo General.....	10
Objetivos Específicos.....	10
JUSTIFICACIÓN.	10
CAPITULO II MARCO TEÓRICO.....	38
ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	49
BASES TEORICAS.....	00
BASES LEGALES.....	88
CAPITULO III MARCO METODOLÓGICO.....	92
TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	92
TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN.....	93
CONCLUSION Y RECOMENDACIONES.....	95
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	98



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS JURIDICAS Y POLITICAS
DIRECCION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
PROGRAMA DE ESPECIALIZACION EN CRIMINALISTICA



COMPARACION DE LA ESTIMACION DE LA EDAD DENTAL POR EL METODO DE DEMIRJIAN CON EL METODO DE WILLEMS PARA PRECISAR LA ESTIMACION DE LA EDAD CRONOLOGICA A FIN DE DETERMINAR LA EFECTIVIDAD DE AMBOS METODOS, PARA FINES FORENSES

Autor: Ronald J. Marcano C.

Tutor: Abg. David Rutman

Fecha. 2016

RESUMEN

La Intención de este estudio fue comparar la estimación de la edad dental por el método de Demirjian con el método de Willems Para Precisar la Estimación de la Edad Cronológica a fin de Determinar la Efectividad de ambos métodos para fines Forenses; esto debido a la relevancia que tiene la identificación humana cuando las partes blandas del cuerpo han desaparecido para lo cual se plantearon como objetivo general comparar la estimación de la edad dental por el método Demirjian con el método Willems para precisar la estimación de la edad cronológica con fines forenses y como objetivos específicos se planteó indagar el alcance de los métodos de Demirjian y Willems en la determinación de la edad cronológica con fines forenses; determinar la precisión en la estimación de la edad cronológica a partir de la maduración dental utilizando el método de Demirjian; comparar la precisión en la estimación de la edad cronológica de la maduración dental utilizando el método de Willems según edad y género; utilizando como tipo de investigación descriptiva apoyada en una investigación de tipo documental. En este trabajo se concluyó que la maduración ósea y dental, desempeñan un papel importante en la estimación de la edad cronológica real de individuos vivos, como en el caso de niños con edad cronológica desconocida, los niños adoptados y en jóvenes implicados en delitos; además se observó un posible efecto del estado nutricional sobre la edad dental.

Descriptor: Estimación, Edad Dental, Método, Demirjian, Willems



**UNIVERSITY OF CARABOBO
FACULTY OF LEGAL AND POLITICAL
ADDRESS OF GRADUATE STUDIES
Specialization Program CRIMINALISTICA**

**COMPARISON OF ESTIMATES OF AGE BY DENTAL Demirjian with the
method of WILLEMS for precise chronological age ESTIMATE TO DETERMINE
THE EFFECTIVENESS OF BOTH METHODS FOR FORENSIC PURPOSES**

Author: Ronald J. Marcano C.

Tutor: Abg. David Rutman

Date. 2016

SUMMARY

RESUMEN

The aim of this study was to compare the dental age estimation by the method of Demirjian with the Willems method to specify the estimation of chronological age to determine the effectiveness of both methods for forensic purposes; this because of the relevance of human identification when the soft tissues of the body have disappeared which were raised as a general objective to compare the estimated dental age by the Demirjian method with the Willems method for precise estimation of chronological age forensic purposes and specific objectives raised investigate the scope of the methods of Demirjian and Willems in determining chronological age for forensic purposes; determine the accuracy in the estimation of chronological age from dental maturation using the method of Demirjian; compare the accuracy in estimating the chronological age of the dental maturation using the method of Willems by age and gender; using descriptive research type supported by a documentary research. This paper concluded that bone and dental maturation play an important role in estimating the actual chronological age of living individuals, as in the case of children with chronological age unknown, adopted children and young people involved in crime; also a possible effect of nutritional status on dental age was observed.

Descriptors: Estimation, Age Dental, Method, Demirjian, Willems.
Willems.

INTRODUCCIÓN

El individuo desde que nace hasta que es medida su edad o hasta que muere, vive un tiempo de vida llamada edad cronológica; de allí que la determinación de este tipo de edad se define como el tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta el momento en que se requiere su estimación o hasta la muerte. Para su cálculo, los expertos forenses investigan la edad fisiológica, la cual mide los cambios que se producen a lo largo del crecimiento y el desarrollo del individuo, como por ejemplo, la edad mental, dental y la ósea.

La edad cronológica no siempre valora el nivel de desarrollo y la maduración somática, por lo que debe recurrir a determinar la biológica, calculándose ésta a partir de la edad ósea, dental y morfológica (talla y peso), o del aumento de la maduración sexual.

Es importante destacar, que el nivel de maduración de un individuo en comparación con otro de la misma época, tiene diferentes grados de complejidad y margen de error considerable, de allí la importancia de utilizar métodos efectivos que permitan determinar dicho nivel en un individuo en un momento determinado; por lo que, muchas veces los resultados obtenidos en la estimación de la edad cronológica de un individuo difieren en un gran porcentaje de la que se dice tener o de la información que aporta el antropólogo forense en sus estudios, una de las consecuencias de esto puede ser el uso frecuente de tablas que se usan y que ha sido creadas en otros países como es el método de Demirjian, con una población y raza distinta a la que pertenece el sujeto en estudio.

En consecuencia, esta investigación pretende realizar un análisis comparativo de la edad dental por el método de Demirjian con el método de Willems, para determinar la efectividad de este método con fines forenses. Este estudio está dirigido a todo el personal experto forense, odontológico, médicos, antropólogos, estudiantes de pre y post-grado, relacionados con el área de la salud.

De acuerdo al propósito y la finalidad de la investigación se estructuró en cuatro capítulos, que fueron desarrollándose durante el proceso de investigación.

En el Capítulo I, se hizo referencia a la situación problemática que aborda la investigación, así como también los objetivos y la justificación.

Por otro parte, en el Capítulo II, se plantearon los antecedentes de la investigación, conformados por experiencias e investigaciones previas cuyos planteamientos, conclusiones y/o metodología utilizada, fueron de ayuda orientadora; así como las bases teóricas y legales, que corresponden a los enfoques y corrientes que permiten enmarcar el estudio dentro de un corpus de conocimientos; y el cuadro técnico metodológico de variables que comprenden la definición de las mismas y su operacionalización.

El Capítulo III, está orientado a los procedimientos operativos de la investigación, éste incluye el tipo de investigación seleccionado en función de los objetivos específicos, un estudio documental, bajo un nivel descriptivo, que abarca a las historias clínicas de los pacientes definidos como población en estudio; la técnica de recolección de datos empleada en función de la profundidad de análisis requerida, fue la Observación Documental con un instrumento denominado Registro de Observaciones, además de la aplicación de la validez del mismo.

En el Capítulo IV, corresponde al análisis e interpretación de los resultados obtenidos, e incluye la valoración cuantitativa de cada registro, así como un análisis de los datos. De acuerdo al cual, se formularon las conclusiones y recomendaciones generales, las cuales dan respuesta a los objetivos formulados al inicio de la investigación, y sugieren alternativas de acción para comparar la efectividad del método de Demirjian con el método Willems, para fines forenses. Por último, se consignaron las referencias bibliográficas consultadas para la realización de la investigación, y en la sección de anexos, los instrumentos aplicados y los instrumentos de validez.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La determinación de la edad en jóvenes indocumentados se plantea ante la necesidad de proteger los derechos de los niños, niñas y adolescentes, reconocidos por los distintos convenios y tratados internacionales, cuando éstos se ven sometidos a la acción de la justicia o simplemente solicitan asilo en un país extraño. Cada vez es más frecuente la actuación del experto forense encaminada a la determinación de la edad en jóvenes detenidos, generalmente inmigrantes indocumentados o pertenecientes a grupos marginales de esta sociedad que, en unos casos, carecen de documentación fiable en la que conste la fecha de nacimiento, y en otros, la ocultan con el fin de obtener los beneficios que la ley contemplan en la legislación para el menor de edad.

En la sociedad actual, factores relacionados con sucesos de tipo socio-político, han incrementado la necesidad de desarrollar técnicas más exactas para la estimación de la edad cronológica, tanto en cadáveres como en individuos vivos. Según Valenzuela (2008), la edad cronológica:

En la edad individuo en función del tiempo transcurrido desde el nacimiento, es por tanto la edad en años. Es un criterio administrativo de gran importancia que marca hechos trascendentes en la vida como pueda ser la jubilación, tiene por tanto un valor social o legal más que biológico. (p. s/n).

En este contexto, las acciones de grupos terroristas, los conflictos bélicos y los altos índices de violencia, han elevado las cifras de cadáveres y restos humanos no identificados. De igual manera, la infancia abandonada y la inmigración, exigen la estimación de la edad, debido principalmente a la carencia de pruebas válidas sobre la fecha de nacimiento, lo cual es necesario en los casos de adopción de

niños, delincuencia juvenil, reclamo de pensiones y solicitud de asilo político, entre otros.

Para el cálculo de la edad cronológica, los expertos forenses de acuerdo a lo descrito por Sweet (2001); investigan la edad fisiológica, la cual mide los cambios que se producen a lo largo del crecimiento y el desarrollo, como por ejemplo, la edad mental, la edad dental y la edad ósea. También se puede calcular la edad patológica, que comprende el estudio de aquellos trastornos y enfermedades que causan deterioro en los tejidos a medida que avanza la edad, tal y como con el desgaste dental, la transparencia de la raíz y la artrosis de la articulación temporomandibular.

Por otro lado, el desarrollo de un niño es frecuentemente estudiado por medio de parámetros como la aparición de caracteres sexuales secundarios, como la menarquía en las niñas y la alteración de la voz en los niños.

La evaluación conjunta de estos indicadores, proporciona una estimación de edad biológica, siendo importante señalarse que la estimación de la edad cronológica de un sujeto forma parte del complejo proceso de identificación humana, siendo una práctica habitual dentro del campo de las Ciencias Forenses. Se entiende por ciencias forenses el conjunto de disciplinas cuyo objeto común es el de la materialización de la prueba a efectos judiciales mediante una metodología científica. Cualquier ciencia se convierte en forense en el momento que sirve al procedimiento judicial.

Sin embargo, el crecimiento y desarrollo de un individuo es el resultado de la interacción de factores genéticos y ambientales. Entre éstos últimos, cualquier trastorno en la alimentación, conlleva hacia un estado de malnutrición, el cual es un flagelo que azota poblaciones de África, Asia, Centro y Suramérica. Según datos del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) en 1998, la malnutrición ocasionó la muerte a más de la mitad de la población infantil en Venezuela. Para marzo del 2001, este problema afectaba al 25 por ciento de los

niños en edad escolar, lo cual es preocupante al considerar que la pirámide poblacional tiene una base ancha joven.

De allí, que el estudio de los dientes constituye una herramienta de gran valor en la resolución de casos en sujetos vivos, en cadáveres y restos esqueletizados. Las razones por las que es necesario identificar a una persona pueden ser de índole legal, cultural o religioso. En consecuencia, se hace necesario puntualizar que las personas son de diferentes razas, tamaños y culturas; lo que influye en el crecimiento y desarrollo de sus dientes y huesos, por lo que en Venezuela, debido a los muchos inmigrantes y las distintas razas que hay en el país se debe tener confiabilidad sobre el método de usar para determinar la edad dental más aproximada de los individuos para poder disminuir el margen de error a la hora de determinar la edad de un sujeto.

Aunque existen múltiples métodos diseñados en diferentes poblaciones, el procedimiento siempre es el mismo; correlacionar diferentes estadios de maduración o mineralización dentarias observados radiográficamente con esquemas o diagramas estandarizados de maduración obtenidos de una población de edad cronológica conocida. Este procedimiento en la que para estimar la edad implica sólo la realización de una radiografía oral permite su utilización tanto en sujetos vivos como en cadáveres. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la erupción dentaria se modifica no sólo debido a la variabilidad interindividuo y poblacional, sino también por factores generales, como patologías de origen sistémico y factores locales, como la pérdida prematura de los dientes temporales que acelera la erupción de sus repuestos permanentes.

Según lo expuesto anteriormente, Águila (1993:55), considera que para establecer la edad dentaria con un margen de confiabilidad es necesario evaluar "Los estadios de mineralización dental, los cuales pueden ser mejor indicador de la maduración somática de un adolescente que la erupción dental, siempre tomando en consideración que son numerosos los factores que pueden ejercer influencia en este proceso".

Por su parte, Garamendi y Landa (2003:9), señalan la importancia de adecuar los resultados obtenidos por los métodos de estimación de edad, afirmando que éstos “deben ser puestos en relación con estudios previos de población adecuados al sujeto de estudio”.

Como consecuencia, pueden encontrarse con elevada frecuencia, niños con valores de peso y talla no acordes a su edad cronológica y sexo, constituyendo un factor a tomar en cuenta cuando se requiere aplicar métodos de estimación de la edad, basados en los sistemas dental y esquelético; los cuales, pueden ser afectadas en diferentes grados por factores ambientales.

De hecho, se ha reportado que el desarrollo óseo está fuertemente influenciado por este tipo de factores, en tanto que con respecto al sistema dental la información es controversial. Algunos investigadores afirman, que la maduración de la dentición es independiente de los agentes externos, como la nutrición; y otros, establecen que la calcificación dentaria puede estar regida por los mismos factores que controlan el crecimiento óseo.

Actualmente en Venezuela, para la determinación de la edad en odontología forense el Cuerpo de Investigaciones Científicas Penales y Criminalísticas (C.I.C.P.C.), se basa en el método de estimación dental de Ubelaker y otros, el cual según Palma (2004:4):

Está dirigido al cálculo de la edad biológica en adultos americanos considerando un margen de error de 8,2 años, alcanzando una mayor precisión entre individuos de 30 a 69 años, ya que el error es muy alto en menores de 30 años, lo que provoca la sobreestimación de la edad, mientras que en individuos mayores de 69 años provoca la subestimación de la edad”.

En este orden de ideas, el C.I.C.P.C; cuenta con expertos en el área de Odontología Forense, quienes realizan estos peritajes odontológico, los cuales consisten en la observación de las características de los gérmenes dentarios y raíces en relación a su grado de formación en una radiografía. De acuerdo a los

hallazgos radiográficos obtenidos, se comparan éstos con tablas de formación y/o erupción dentaria pre establecidas para determinar la edad dental del sujeto motivo de estudio.

Sin embargo, la estimación de edad ha sido estudiada por varios investigadores, pudiéndose mencionar, además del ya mencionado, los desarrollados en los últimos años por Nystrom y Cols, (1986); Staff y Cols, (1991); Bolaños y Cols (2000); Frucht y Cols (2000); Willems y Cols (2001); que demuestran en la mayoría de los casos, un ligero retraso de la maduración de la población franco-canadiense original que induce una sobreestimación cuando se aplica este método en otras poblaciones, quienes recomiendan utilizar estándares basados en estudios realizados sobre la misma población sobre la que se van a utilizar.

Es evidente entonces, que a pesar de que existen algunos estudios internacionales al respecto, se plantea constantemente la necesidad de la búsqueda de nuevos patrones que sirvan de base para el peritaje odontológico forense de determinación de edad de la población venezolana y, mejor aún, que se adapten a la realidad del país, es decir, que los datos y resultados que se obtengan provengan de individuos del entorno con todos los datos factores genéticos, socio-nutricionales y medio-ambientales que esto implica.

Contrariamente en la realidad, esto no sucede ya que los odontólogos forenses del C.I.C.P.C., ante la inexistencia de una tabla venezolana, se basan en estudios de otros países, por lo general, en la tabla Ubelaker (2000); basado en la observación de radiografías panorámicas tomadas a personas adultas de origen americano y determinan unos valores según los diferentes estadios de maduración dental, por lo que no se adecua ni refleja los factores característicos de los individuos venezolanos con un margen de error considerable en individuos menores de 30 años.

Debido a que los métodos desarrollados en Venezuela hasta la actualidad, no permiten establecer una adecuada estimación de la edad con la edad cronológica,

se pretende realizar este estudio comparativo a fin de la obtención de la edad biológica y la efectividad de este método para fines forenses.

En consecuencia y tomando en cuenta los aspectos relevantes mencionados se plantea la siguiente interrogante de investigación:

¿Cuál es la efectividad de los métodos Demirjian y Willems en la determinación de la cronológica con fines forenses?.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo General

Comparar la estimación de la edad dental por el método Demirjian con el método Willems para precisar la estimación de la edad cronológica con fines forenses.

Objetivos Específicos.

1. Indagar el alcance de los métodos de Demirjian y Willems en la determinación de la edad cronológica con fines forenses.
2. Determinar la precisión en la estimación de la edad cronológica a partir de la maduración dental utilizando el método de Demirjian.
3. Comparar la precisión en la estimación de la edad cronológica de la maduración dental utilizando el método de Willems según edad y género.

Justificación

En Venezuela, el patrón odontológico se considera uno de los más confiables y certeros para determinar la edad de los ciudadanos indocumentados, puesto que tanto la erupción como la calcificación dental no son afectados de manera notoria por factores tales como los socioambientales, nutritivos o

alimentarios, genéticos y endocrinos. Pero, los métodos desarrollados hasta la actualidad permiten establecer estimaciones de la edad con ciertas variaciones o amplios márgenes de error.

Es por ello que en Venezuela, aun cuando se han realizado estudios sobre estimaciones de la edad dental, los mismos son escasos, y ninguno ha determinado el nivel de variaciones de los métodos existentes para determinar la edad biológica de los venezolanos ni si la estimación de la edad dental en nuestro país, es lo suficientemente certera a la hora de efectuarse legalmente.

Por ello, determinar adecuadamente la edad es crucial para garantizar el derecho a recibir ciertos beneficios procesales a aquellos individuos que resulten estar ubicados dentro de este grupo etario protegido (ya sea niño, niña o adolescente). Igualmente, la legislación venezolana reconoce la importancia de la estimación dental y requiere del fiscal o juez que disponga la oportuna práctica de pruebas periciales cuando la edad no pueda ser establecida con seguridad por un documento legal fiable. Estos hechos demuestran el papel que desempeña el peritaje odontológico forense en la determinación de edad en el área legal del país; pues contribuye al cumplimiento de las leyes y por ende de los derechos contemplados en éstas.

En concordancia con lo expresado, la presente investigación justifica su realización la tratar de llevar el vacío existente en relación a la comparación de la estimación de la edad dental entre el método Demirjian y el método de Willems para precisar la estimación de la edad cronológica con fines forenses; por lo que los beneficios que presenta este estudio son numerosos y estudiados desde diferentes puntos de vista, los cuales demuestran que pueden ser el punto de partida para el preciso peritaje odontológico de determinación de edad, a través de los hallazgos documentados de individuos venezolanos.

Institucionalmente, por ser una materia importante y que ha venido afectando a un gran número de organizaciones; se hace preciso el estudio, comprensión y efecto de la aplicación de esta investigación; pues ésta constituye una herramienta

de gestión que permitirá contar con información que servirán para que los odontólogos forenses del C.I.C.P.C., en estudios relacionados con la presente investigación.

Socialmente, si se manejan datos obtenidos de estudios realizados con individuos del entorno, se podrá determinar la efectividad de los métodos de estimación dental usados en estos momentos y así los odontólogos forenses podrán adaptar procedimientos que permitan manejar cronologías adecuadas a la realidad y, por ende el margen de error disminuirá en la determinación de edad de los sujetos a los cuales se les debe establecer ésta por alguna u otra razón.

Metodológicamente, pretende servir de base a otros investigadores que deseen realizar otros trabajos relacionados con el área, proporcionando a los estudiantes y futuros profesionales especialistas del área de las ciencias forenses, a través de esta investigación, una herramienta de gran utilidad que permita ampliar los conocimientos y tener un mayor alcance de su desempeño futuro.

Académicamente, la realización de la misma es prerrequisito para poder optar al título de Especialista en Criminalística, y a su vez, permitir demostrar que el investigador es capaz de aplicar los conocimientos adquiridos en el lapso de su preparación académica-profesional.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

En éste capítulo se exponen los antecedentes relacionados con el problema planteado en esta investigación; adicionalmente, las bases teóricas que proporcionan un conocimiento exhaustivo del problema y fundamental la investigación, seguidamente se pone de manifiesto las bases legales.

Por lo que tiene el propósito de dar a la investigación un sistema coordinado y coherente de conceptos y proposiciones que permitirán situar el problema y el resultado de su análisis dentro del conjunto de conocimientos existentes. Por lo tanto, en este tipo de investigación se analizan y articulan los fundamentos básicos aplicables al tema del peritaje odontológico forense de determinación dental, métodos de determinación de la edad, tipos de edad del individuo y aspectos a considerar en el desarrollo dental, cronología de la erupción dentaria en radiografías panorámicas, desarrollo de la oclusión, entre otros.

El proceso se inicia con una revisión de la literatura pertinente, incluyendo datos sobre investigaciones previas, informes, conceptos, definiciones teóricas que dan fundamento al problema planteado.

1 MADURACIÓN DENTAL

2.1.1 Definición

La edad fisiológica, biológica o desarrollo, indica el progreso del individuo hacia el logro de la maduración completa. Es estimada por medio de la evaluación de la maduración de uno o más sistemas de tejidos: sistema óseo, desarrollo de caracteres sexuales secundarios, masa corporal o sistema dental. La edad se expresa en los términos dictado por el tejido estudiado, (1) (2) y su cálculo es más exacto cuando se combinan métodos de estimación. (3), (4), (5)

Todos los profesionales de la salud que tienen a su cargo el diagnóstico y tratamiento de pacientes en crecimiento, deben conocer las características del desarrollo dental,

particularmente asociado a la emergencia clínica, para incluirlo en el examen de rutina. Cuando existen desviaciones individuales que alejan al paciente de la media, tanto para talla, como para peso y circunferencia craneana, es un primer signo de alerta para indicar presencia de enfermedades sistémicas. Al estar el desarrollo de la dentición relacionado al desarrollo somático como un todo, desviaciones en el momento de erupción también pueden constituir un signo temprano indicativo de alteraciones metabólicas, nutricionales o sindrómicas. (25)

De los métodos utilizados para la estimación de la edad biológica, los parámetros dentales han probado ser de gran utilidad en niños ya que la variabilidad en tasa de calcificación dental es baja, debido a que estos procesos están regidos principalmente por controles genéticos en lugar de por factores ambientales, a diferencia de otros indicadores

como la masa corporal. Los métodos más utilizados en la actualidad se basan en el desarrollo dental observado en radiografías panorámicas o cefálicas laterales. (2), (11), (12), (13)

La edad dental puede ser determinada según la emergencia de los dientes o según el grado de formación que éstos presenten. (1), (6)

La estimación de la edad juega un papel importante en diversas áreas como medicina forense, endocrinología pediátrica, arqueología y odontología clínica. (4), (3), (5), (14), (6), (15), (16), (17), (18), (19), (20), (21)

2.1.2 Importancia de la determinación de la edad dental

El uso de la determinación de la edad dental o del estado de maduración de la dentición tiene diversas utilidades. La inspección visual de la erupción dental ha sido el primero y más utilizado de los métodos de asesoramiento de la edad dental. Una mención temprana a las implicaciones legales del establecimiento de la edad dental es citada por Gibson y Conchie (25) y por Prieto Carrero (33) haciendo referencia a una propuesta de Edwing Saunders en 1837 al Parlamento Inglés, quien en el documento “The Teeth a Test of Age” (Los dientes, prueba de edad), propone determinar la edad a través del examen dental para evitar la explotación laboral de los niños que eran empleados en las fábricas, cuyo límite legal se situaba en los nueve años de edad.

En el contexto de la sociedad globalizada y multicultural, en el que la inmigración, tanto legal como ilegal, está en aumento, la estimación de la edad de los individuos cobra especial importancia. (5), (15) En la actualidad, hay lugares en el mundo en los que no existen registros de nacimiento y el desarrollo dental se utiliza como criterio biológico-legal.

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. Por otra parte, los inmigrantes menores de edad no acompañados, disfrutan de beneficios en cuanto a salud y educación en los países que los acogen. Según recomendaciones realizadas por el Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados (ACNUR) los métodos para determinar la edad en niños deben ser suficientemente precisos, preferiblemente evaluando varios aspectos de maduración. (33)

Entre los aspectos legales que deben analizarse, está la incapacidad para consentir al matrimonio y a 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 terceros molares. (14)

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. (5), (2) 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. (3)

Considerando la edad dental como un indicador de la maduración somática, cualquier variación en más de una desviación estándar, debe llamar la atención al odontólogo. Puede ser un signo temprano de alteraciones hormonales, metabólicas, nutricionales o sindrómicas, y se hace necesaria la interconsulta con el médico pediatra o endocrino pediatra. (25) El retardo de erupción debe alertar al clínico a realizar un examen más profundo ya que, después de haber descartado factores locales, puede haber un desequilibrio sistémico o de la fisiología del complejo craneofacial. (26)

Desde el punto de vista odontológico, la planificación del tratamiento ortodóncico, según el tipo de maloclusión, puede ser influenciada por la determinación de la maduración dental. (2). La ortodoncia, entonces, incluye el estudio del crecimiento y desarrollo del complejo dentofacial en particular y del cuerpo en general. (27) La prevención e intercepción temprana de las deformidades dentofaciales depende de una correcta interpretación del crecimiento y desarrollo craneofacial, especialmente cuando la terapia propuesta es más eficaz en relación a la tasa de crecimiento o a la cantidad de crecimiento remanente, como ocurre con el uso de tracción extraoral, aparatos de ortopedia funcional, la decisión de extracciones, la retención y la planificación de cirugía ortognática. (28), (29)

2.1.3 Relación de la edad dental con otros determinantes de maduración somática

Los cambios asociados con la maduración son evidentes en todos los componentes anatómicos, incluyendo el esqueleto craneofacial y la dentición. (34) La medición de la

maduración esquelética puede interpretarse en relación a la cantidad de crecimiento que todavía es posible, influyendo en el manejo clínico.

Diversos autores han tratado de establecer la relación entre la maduración ósea y la maduración de la dentición permanente. Algunos demuestran que existe una asociación de mediana a baja entre todos los indicadores de maduración somática. Los datos reportados en la literatura no son concluyentes al respecto, por lo que las inferencias realizadas acerca de la maduración somática, a partir únicamente del cálculo de edad dental, ya sea por emergencia o por desarrollo, deben hacerse de manera cautelosa. (1) (35)

Aunque el indicador de maduración dental más sencillo de evaluar es la erupción clínica, ésta es más variable en cuanto a su cronología y secuencia. (9) La determinación de edad dental según la emergencia (momento en el que el diente rompe la barrera gingival y hace aparición en la cavidad bucal) tiene la desventaja de ser realizada en una fase muy puntual y de corta duración durante el período de erupción, en la cual sólo pueden evaluarse simultáneamente el proceso de emergencia de pocos dientes. Además de esto, la emergencia dental puede verse alterada por diversos factores ambientales como pérdida prematura, procesos infecciosos apicales de los dientes primarios, retención o anquilosis de dientes primarios, apiñamiento y falta de espacio o discrepancia negativa. (1), (2), (35)

En contraposición a esto, Hägg y Taranger en 1985 (31) realizaron una investigación en la cual la edad dental fue determinada por la cuenta total de dientes primarios y permanentes emergidos. Evaluaron clínicamente, de manera longitudinal, a 212 niños suecos, calculando el promedio de edad dental según el contaje de dientes emergidos al momento de cada evaluación. Esta determinación es simple y conveniente, con la limitante de que sólo es posible durante etapas de emergencia dental. Los autores indican que la

estimación de la edad cronológica con el método de dientes erupcionados es más preciso para la dentición primaria que para dentición permanente. La diferencia entre la edad

dental y cronológica, con un intervalo de confianza de 95% fue de ± 22 meses en hembras y $\pm 20-28$ meses para varones, por lo que consideran que la estimación de la edad a partir del número de dientes erupcionados es un método válido.

Lewis y Garn en 1960 (36) estudiaron de forma longitudinal, en un grupo de niños caucásicos americanos, la relación de diferentes indicadores de maduración, incluyendo osificación de centros en la rodilla, hombro, brazo, mano, pie y cadera; talla y peso; menarquia; y edad dental tomando en consideración tres etapas de desarrollo (inicio de la calcificación de la corona, corona completa, cierre apical) y dos fases de erupción (erupción alveolar, cuando no se observa hueso alveolar sobre el diente y oclusión completa cuando el diente llega al plano de oclusión). Al analizar las variaciones que presenta cada indicador con respecto a la edad cronológica se obtuvo que éstas fueron mayores en la osificación y la edad ósea. La erupción dental también presentó variabilidad, sin embargo la calcificación de la corona y el cierre apical fueron los indicadores con menor variabilidad, en conjunto con la menarquia. Estos autores sostienen que hay una fuerte influencia genética sobre el desarrollo dental, al analizar gemelos en su muestra. Concluyen que existe mayor interrelación entre las etapas de calcificación o las etapas de erupción evaluadas individualmente con la edad que interrelación entre la calcificación y la erupción. La interrelación entre la formación dental y el crecimiento y desarrollo general tiene una significancia, la cual es menor en niños pequeños y va incrementando hasta la adolescencia. El indicador que presentó mayor interrelación con la edad dental fue la maduración sexual, observándose también erupción dental acelerada en niñas con maduración temprana.

Green publicó en 1961 (27) un estudio en el que plantea la interrelación entre la talla, peso, edad cronológica, esquelética y dental en un grupo de 56 varones caucásicos. Basa su

estudio en que la maduración ósea ocurre de forma sincronizada. Ésta es medible al observar los diferentes centros de osificación, los cuales siguen un patrón bastante definido en cuanto a secuencia y periodos de tiempo, desde el nacimiento hasta culminar la maduración. La maduración de la dentición, sigue igualmente un patrón específico de desarrollo y erupción, con etapas determinables y predecibles, por lo que su evaluación radiográfica permite determinar niveles de maduración somática, y que la talla y el peso son indicadores físicos del crecimiento y desarrollo corporal frecuentemente evaluados y comparados con tablas específicas por género y población, siendo las manifestaciones de crecimiento y desarrollo evaluados con mayor frecuencia.

Green (27) evaluó la edad esquelética por medio de radiografías carpales utilizando los estándares de Greulich y Pyle (32); la edad dental según la formación radicular con el método de Nolla, (9) la talla y el peso. Se asignaron valores de edad a cada índice y se realizó la correlación entre ellos. Aunque entre todas hubo correlación positiva, los valores fueron diversos, siendo la correlación más fuerte la edad dental con la cronológica. Hubo poca correlación entre la edad dental con la edad esquelética, con el peso y con la talla.

Infante y Owen (19) estudiaron la relación de la cronología de erupción de dientes primarios con la talla, peso y circunferencia cefálica en 345 infantes (1 a 3 años) caucásicos norteamericanos. Estos investigadores realizaron la observación clínica de la emergencia dental, tomando como emergido los molares con todas las cúspides visibles y los dientes anteriores con 1 mm visible. Midieron la talla, peso y circunferencia cefálica y compararon las medianas de estas variables. Hallaron correlación positiva, estadísticamente significativa

de la talla con el número de dientes emergidos. En cuando al peso, no hubo relación en las hembras con el número de dientes emergidos, sin embargo, sí hubo relación entre el peso y

número de dientes emergidos en los varones ubicados desde el percentil 25 al 75. La medición de la circunferencia cefálica tuvo relación positiva con el número de dientes emergidos, la cual fue más fuerte en las hembras ubicadas por debajo del percentil 25 o por encima del percentil 75. Concluyen que el número total de dientes primarios presentes puede ser un indicador de maduración somática.

Los diversos resultados obtenidos en cuanto a esta correlación entre edad ósea y dental pueden deberse a la metodología utilizada para la determinación tanto de la maduración dental como de la esquelética. Los métodos de determinación de maduración ósea por medio de la evaluación de los centros de osificación de la mano pueden tener discrepancias, dependiendo de las zonas evaluada. Estudios que calculan la correlación entre la maduración dental y la maduración esquelética.

Ahora bien, en los estudios de Sierra, al utilizar la maduración dental medida en cantidad de desarrollo, existe una fuerte relación de la edad dental con respecto a la maduración esquelética medida en la zona de la muñeca y mano, la cual se hace más evidente en la adolescencia. La determinación de edad dental por medio de la evaluación de la formación de los dientes posee diversas ventajas. Una de ellas es que pueden ser evaluadas las diferentes etapas de la formación dental de forma simultánea para la mayoría de los dientes. (1), (2) , (35)

Sin embargo, debe destacarse que en la literatura más reciente es posible encontrar investigaciones que afianzan esta correlación entre edad ósea y dental, mientras que otras

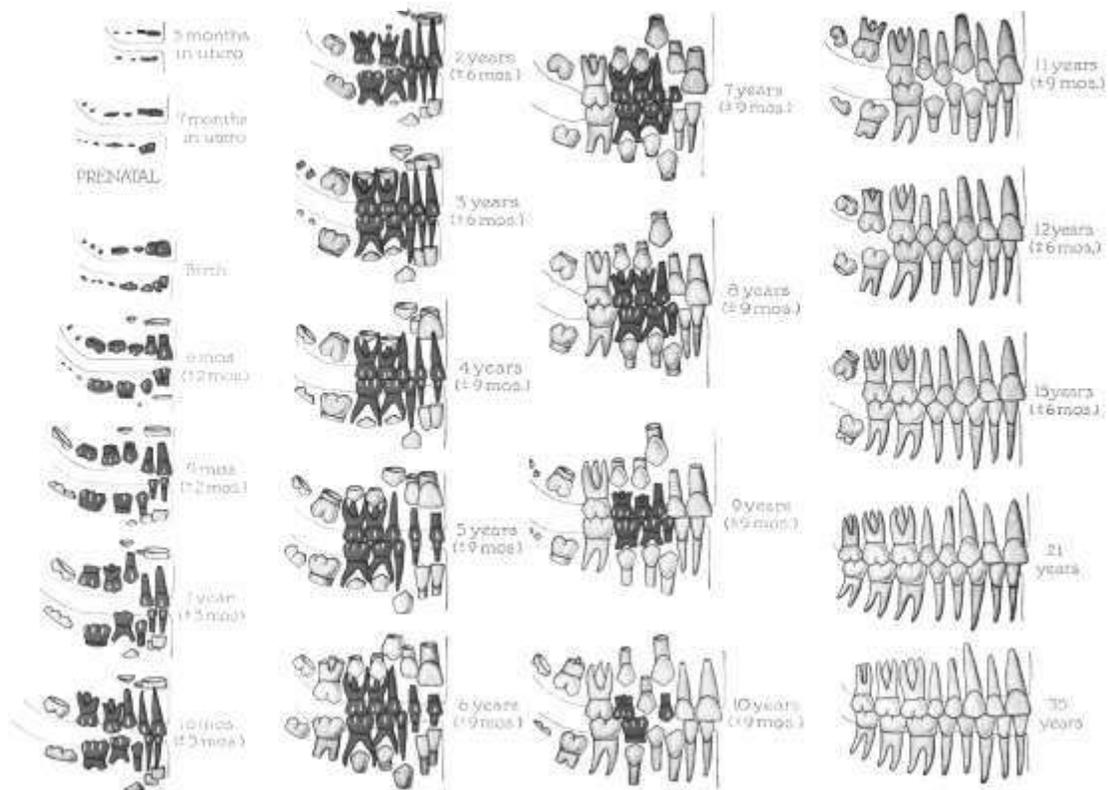
descarta que exista. En 1991, Lewis (34) realizó la comparación entre edad dental y esquelética de 694 niños caucásicos, utilizando el estándar de Bolton (Bolton Standards of

Dentofacial Developmental Growth Anexo 2) para determinar edad dental en radiografías cefálicas laterales y estándares de Greulich y Pyle (32) en radiografías carpales. Obtuvo que la edad dental promedio era 6 meses mayor que la edad cronológica y que la correlación entre edad dental y esquelética es baja. Al realizar regresiones lineales de ambas variables, observó que la edad dental es mayor que la esquelética y que al asignar el intervalo de confianza de 95%, los límites superior e inferior fueron de 2 años, indicando que para una determinada edad dental, 5% de los niños tendrían una edad esquelética 2 años mayor o menor. En este grupo, la edad dental y esquelética fueron independientes y el autor recomienda que, si la maduración ósea es un factor determinante en la terapéutica a realizar, se evalúen ambas sin intentar predecir edad ósea a partir de edad dental. Al autor destaca que el método utilizado para determinar la maduración dental es compuesto (compara radiografía con dibujo esquemático) y que es posible que al utilizar otros métodos matemáticos con valores ponderados pueda obtenerse una mejor correlación entre las variables.

Flores-Mir, en una revisión sistemática de la literatura publicada en 2004 (29) destaca que el crecimiento facial se relaciona con la maduración ósea medida en radiografías carpales. En esta investigación no se estudia la relación con la edad dental, pero se destaca que, si la terapia ortodóncica depende de la maduración ósea, es preferible realizar la determinación de la misma por medio del análisis de la radiografía carpal, ya que esta se asocia con la velocidad de crecimiento y cantidad de crecimiento facial remanente.

Tomando en consideración la posible variabilidad étnica en la utilización de indicadores de maduración ósea y dental, Krailassiri y Cols en 2004 (28) estudiaron la correlación entre ambas al analizar los registros radiográficos de 361 pacientes Tailandeses

con edades de 7 a 19 años. Utilizando los métodos de Greulich y Pyle (32), siguiendo las recomendaciones de Fishman (37) y de Demirjian (2) para cinco dientes (canino, primer premolar, segundo premolar, segundo molar, tercer molar) hallaron correlación entre las etapas de maduración dental y ósea. La correlación fue variable, dependiendo del diente analizado, siendo elevada para el segundo premolar y para el canino. Observaron variaciones entre géneros ya que la maduración ósea ocurría más tempranamente en las hembras y la maduración dental en los varones. Los indicadores dentales correspondientes a períodos de crecimiento óseo rápido fueron 2/3 (F) radiculares en caninos, 1/3 (E) y formación radicular completa (G) de segundo molar para hembras y varones respectivamente. Concluyen que las etapas calcificación dental pueden ser utilizadas clínicamente como indicadores de maduración y de la ocurrencia del periodo de crecimiento puberal, con las implicaciones terapéuticas que este conocimiento permite.



Resultados similares fueron reportados para una población Turca por Uysal y Cols. en 2004. (38) Esta investigación fue realizada utilizando 500 radiografías panorámicas y carpales que fueron analizadas utilizando los métodos de Demirjian y Björk respectivamente. Hallaron correlación entre la edad dental y ósea, la cual fue mayor para los segundos molares. Destacan que la formación completa del canino y primer premolar son indicadores de la maduración que se relacionan con el pico de crecimiento puberal. La edad ósea se encontró acelerada en las hembras y la calcificación dental en los varones. El uso de la determinación de la maduración por medio de la evaluación del desarrollo dental es apropiado para el diagnóstico y plan de tratamiento ortodóncico, particularmente al

considerar que en la práctica clínica, tanto ortodónica como odontopediátrica, frecuentemente se utilizan radiografías panorámicas de diagnóstico, las cuales son

fácilmente evaluadas. La identificación de los estadios del desarrollo dental no es un procedimiento complejo, y al utilizarlo se evita mayor irradiación al paciente al no requerir la toma de radiografía carpal.

Debe tenerse en consideración que el tejido óseo y el dental provienen de diferentes orígenes embriológicos, por lo que difieren en cuanto a su control endocrino y a la sensibilidad que presentan ante las influencias ambientales. La edad dental tiene mayor correlación con la edad cronológica que con la edad ósea, por lo que es más confiable para estudios forenses o antropológicos, que para la predicción del momento ideal para tratamiento ortopédico u ortodóncico. El desarrollo dental es menos sensible que la maduración esquelética a la influencia de enfermedades sistémicas, anomalías del crecimiento, trastornos nutricionales o diferencias socio-económicas. (39)

Se han propuesto diferentes métodos para la determinación de la maduración que permita calcular la edad biológica dentro de límites aceptables de error, los cuales se describen en la sección 2.2.

2.1.4 Factores que influyen en la maduración de la dentición.

El desarrollo de la dentición se encuentra bajo una fuerte influencia genética, (40), (41) y puede estar alterado en pacientes con síndromes o enfermedades sistémicas. (26) También se han evidenciado alteraciones en el desarrollo dental en niños que han recibido tratamiento para cáncer, tanto quimio como radioterapia. (42) El momento de emergencia

de los dientes permanentes puede estar influenciado por diversos factores como lo son el género (43), etnicidad (13) , (24) , (44) factores médicos, (45), (46) nutricionales, ambientales, socioeconómicos, afectivos (47) y seculares. (48), (49), (50) (51) A un nivel

individual, el momento de erupción de cada diente permanente puede verse influido por factores locales como traumatismos, caries, lesiones periapicales, terapia pulpar y pérdidas prematura del sucesor. (52), (53) (54), (55), (56), (57), (58)

Suri y Cols. (26) realizaron una revisión exhaustiva de la literatura, indicando los factores que se asocian con retardo en la erupción dental (Tabla I)

Se ha descrito que en varones con pubertad precoz, independientemente del origen (S. de McCune Albright, hiperplasia adrenal congénita, lesiones del SNC, o idiopática) la maduración ósea se ve alterada, no así la maduración dental; por consiguiente, la edad dental está en relación con la edad cronológica y retrasada con respecto a la esquelética. (59)

a. Control genético

El proceso de maduración dental tiene una fuerte contribución genética. Estudios realizados comparando la edad dental entre gemelos univitelinos y bivitelinos han corroborado esta afirmación. En 1970, Green y Aszkler (40) en un grupo de 69 pares de gemelos, compararon el desarrollo intralveolar de caninos, premolares y molares mandibulares, observado en radiografías panorámicas semestrales, utilizando el método descrito por Nolla (9). El desarrollo dental observado fue simétrico y bilateral. Al comparar las varianzas entre pares entre los gemelos univitelinos y los bivitelinos, se observó que para todos los dientes estudiados, las variaciones entre gemelos univitelinos fueron

significativamente menores, al igual que las diferencias entre las etapas de formación para cada diente. Estos autores concluyen que existe un fuerte componente genético en los mecanismos que controlan el desarrollo dental intralveolar.

de gemelos y estudiando la influencia de de factores genéticos, ambientales comunes y ambientales no comunes y determinaron que hay elevada correlación de los valores de maduración dental, determinada con el método de Demirjian (2), entre gemelos univitelinos (0,93 $p < 0,01$) y en los bivitelinos (0,72 $p < 0,001$) de mismo sexo. Analizaron la contribución genética y ambiental utilizando un modelo de paridad genética, concluyendo que en la maduración dental la contribución genética estimada es de 43%; la contribución de los factores ambientales comunes es cercana al 50% (siendo estos factores las condiciones prenatales, natales y postnatales comunes, alimentación intrauterina, momento del nacimiento, nutrición y hábitos de higiene oral que influyen la formación dental); y atribuyen menos de 8% de contribución a factores ambientales no comunes.

En secciones histológicas de embriones de 15 a 58 mm, Gran y Burdi (60) hallaron que la variabilidad en las secuencias de formación dental son identificables en el período prenatal. Tanto el orden en el que ocurren los eventos de la maduración, como su velocidad relativa, exhiben considerable variabilidad, manifestándose como polimorfismo de la secuencia de calcificación y erupción dental. Existe correlación en cuanto al desarrollo (tamaño y momento de formación) de los dientes homólogos contralaterales. Los dientes mandibulares se desarrollan más tempranamente que sus homólogos maxilares, lo que puede evidenciarse prenatalmente. Los embriones de varones presentaron formación dental más acelerada que sus contrapartes hembras. Destacan el papel del “efecto de campo” en el cual los dientes del mismo grupo que son adyacentes presentan sincronía en su desarrollo. Concluyen que la variabilidad observada en la dentición postnatal tienen su origen en la existencia prenatal.

El desarrollo de la dentición, expresado en tasa de formación y en tamaño de los

dientes, tiene un determinante genético. Autores como Bailit y Cols (61) hipotetizan que la hipodoncia es una expresión extrema de falla en los genes que regulan la formación y erupción dental. Aunque en su investigación no hallaron retardo de erupción en pacientes con hipodoncia, al comparar con controles, otros autores si han descrito esta asociación. Rune y Sarnäs (62) hallaron que, en un grupo de 85 niños Suecos con hipodoncia avanzada (> de 6 dientes, también llamado oligodoncia) el tamaño de los dientes presentes era reducido y el desarrollo de los dientes permanentes retardado con respecto al grupo control. Este retardo en la formación radicular fue corroborado por van der Weide y Cols. (63) quienes hallaron, en 216 pacientes Holandeses, retardo en el desarrollo radicular en los pacientes con oligodoncia al comparar con un grupo control. El retardo fue más evidente en varones que en hembras y el diente mayormente afectado fue el segundo molar inferior, para alcanzar la formación de $\frac{1}{2}$ de raíz.

b. Factores prenatales

La relación entre el estado de nutrición materna y el desarrollo de la dentición presenta resultado disímiles en los diferentes estudios realizados. (49) Esta relación fue estudiada de forma longitudinal por Delgado y Cols. en 1975, en un grupo de 237 niños Guatemaltecos nacidos a término. En la población estudiada había malnutrición proteínico-calórica de leve a moderada, y al grupo de estudio consistió de gestantes quienes consumieron diferentes suplementos nutricionales. Los hijos de las madres que consumieron mayor cantidad de suplementos nutricionales presentaron mayor peso y

mayor cantidad de dientes erupcionados en las evaluaciones de 6, 9, 12 y 15 meses postnatales. Esto sugiere que el estado nutricional de la gestante ejerce influencia en el

desarrollo postnatal de la dentición medida a través de la emergencia dental.

El ambiente intrauterino tiene efecto determinante en el desarrollo del feto. El Síndrome de Alcoholismo Fetal (SAF) consiste en un conjunto de anomalías multisistémicas (microcefalia, micrognacia, hipoplasia maxilar, características faciales típicas, disfunción del SNC con retardo mental, deficiencia de crecimiento natal y postnatal, anomalías cardiovasculares y esqueléticas) causadas por el consumo excesivo de alcohol durante el embarazo. (64)Estos autores compararon el desarrollo dental y esquelético de 90 niños con SAF con un grupo control pareado en cuanto a edad, género, etnicidad y estrato socioeconómico, en Sur África. Hallaron que en el grupo de pacientes con SAF, las hembras presentaban maduración esquelética acelerada con respecto a los varones, y los varones maduración dental acelerada con respecto a las hembras. El retardo en el desarrollo dental fue calculado al restar la edad estimada según Demirjian (2) de la edad cronológica conocida. Esta diferencia no presentó diferencias entre las hembras con SAF y sus controles, pero fue significativamente menor en los varones con SAF que en sus controles, determinando que los primeros presentaron retardo en el desarrollo de la dentición. Estos autores concluyen que en pacientes con SAF, el desarrollo dental presenta asociación positiva con el desarrollo esquelético y que la edad esquelética fue significativamente menor a la edad cronológica.

c. Factores neonatales

La prematuridad, tanto por semana de gestación (≤ 36 semanas) como por bajo peso al nacer (< 2500 grs), tiene influencia en el desarrollo de la dentición. La erupción de dientes primarios en infantes prematuros sanos es cronológicamente normal, pero en prematuros

con muy bajo peso al nacer, (<1500 grs) o nacidos antes de la semana 30 de gestación tienen elevado riesgo de presentar retardo de erupción de los diente primarios y de los dientes permanentes, así como defectos estructurales del esmalte, dilaceraciones y distorsiones anatómicas del paladar. (45), (46), (65)

El retardo de erupción de dientes primarios está asociado con las complicaciones neonatales, en particular con el período de ventilación mecánica o con trastornos nutricionales. Viscardi y Cols. (46) corroboraron esto al estudiar 35 niños prematuros. Observaron la edad de emergencia de los dientes primarios, la cual estuvo significativamente retardada en niños con peso al nacer <1000 grs o nacidos en la semana ≤30 y que este retardo se relaciona con las complicaciones neonatales, duración de intubación oral, factores nutricionales como el momento en el cual se logra alimentación enteral, edad a la que se administran suplementos vitamínicos y al incremento diario de peso. De todos estos factores, la duración de la intubación fue el más resaltante.

La edad dental en niños prematuros ha sido relacionada con la edad calculada a partir de la concepción en lugar de la edad desde el momento del nacimiento y hay autores que indican que al hacer esta diferenciación se demuestra que no hay retardo de erupción. (65) Seow y Cols. estudiaron 153 prematuros con muy bajo peso (<1500 grs), bajo peso(1500-2500 grs) y peso normal (>2500 grs) y hallaron que, con respecto a la edad cronológica hubo retardo de erupción, estadísticamente significativo, mientras menor fue el peso al nacer. Esta diferencia se observó hasta los 18 meses. Estos autores realizaron la corrección de la

edad utilizando la edad desde la concepción, con respecto a la cual no se detectó retardo de erupción.

La dentición permanente también presenta retardo en la maduración en pacientes con muy bajo peso al nacer (<1500 grs), la cual se hace menos evidente al aumentar la edad, hasta los 9 años de edad, momento en el cual se equipara con el desarrollo de los dientes del grupo control. El mayor retardo se observó en los niños con peso al nacer <1000 grs o nacidos en la semana ≤ 30 . (45)

La mayor implicación clínica de este retardo del desarrollo dental se relaciona con el tratamiento ortodóncico. El momento en el cual se realiza tratamiento de ortodoncia interceptiva, particularmente el uso de aparatos de ortopedia funcional, debe planificarse de acuerdo al estado de maduración y de crecimiento, particularmente antes de los 9 años de edad. (45)

d. Nutrición

La relación entre el estado nutricional y el desarrollo de la dentición no es del todo clara. Hay estudios que establecen correlación entre la desnutrición y retardo del desarrollo dental, mientras que otros sostienen que no hay tal relación. (49) En niños nacidos a término, a mayor peso natal, hay mayor cantidad de dientes erupcionados en los controles trimestrales posteriores. El crecimiento postnatal presentó correlación positiva, aunque débil, con el número de dientes primarios erupcionados. Los autores concluyen que el crecimiento postnatal influye sobre la erupción de los últimos dientes primarios en emerger, mientras que el estado nutricional materno influye en el momento de emergencia de los primeros dientes primarios.

En el estudio realizado por Infante y Owen (48) se halló que los niños con menor talla, menor peso y menor circunferencia cefálica, presentaban menor cantidad de dientes

primarios emergidos. Estos autores explican que tanto la talla y el peso están fuertemente influenciados por el estado nutricional y que la circunferencia cefálica y el desarrollo cerebral se encuentran reducidos en niños desnutridos. Al existir correlación de estos factores con el número de dientes primarios erupcionados, el retardo de erupción puede ser un factor que ayude a identificar retardo de desarrollo por enfermedades nutricionales.

Flores-Mir y Cols. publicaron en 2005 (50) una investigación en la cual se estudiaron la relación del desarrollo dental y esquelético con talla reducida, en un grupo de 280 niños peruanos. La talla reducida es considerada un indicador de malnutrición crónica, y se determina al medir la altura del niño y compararlo con las tablas apropiadas para su edad. La edad esquelética fue determinada con el estudio del MP3 de la mano izquierda, método de Hägg y Taranger (31), el nivel de maduración esquelética (considerada como adelantada, normal o retrasada dependiendo de la media de la edad y las desviaciones estándar) y la edad dental por medio de la formación radicular del canino mandibular. La edad ósea y la edad dental estuvieron correlacionadas con el nivel de maduración esquelética. Estos autores no hallaron asociación entre la talla reducida y alteraciones de la maduración ósea ni el desarrollo dental.

En contraposición a lo anteriormente expuesto, Espina de fereira y Cols. en 2007 (3) publicaron un estudio en el cual evaluaron la maduración ósea y dental de 60 niños Venezolanos, del Estado Zulia. Compararon 30 niños sanos con 15 desnutridos y 15 obesos. La edad dental y ósea fue mayor en los niños con elevada talla y peso y menor en los individuos con baja talla y peso, en comparación con controles de la misma edad cronológica y sexo, aunque sin significación estadística.

Vallejo y Cols (47) compararon la edad dental de un grupo de niños institucionalizados con privación afectiva, con un grupo control. Los niños institucionalizados presentaron desarrollo dental retrasado, tanto con respecto a su edad cronológica como con respecto al grupo control; lo que puede ser una manifestación del retraso de desarrollo general que presentan. El maltrato infantil, en particular la privación afectiva y la negligencia, producen secuelas en el desarrollo psicológico y físico. El crecimiento lento y la talla final inferior al resto de la población se relaciona con disminución en la hormona de crecimiento, lo cual puede afectar igualmente la maduración de la dentición. Este hecho reviste importancia, ya que, desde el punto de vista legal, el odontólogo tiene la responsabilidad de reportar aquellos casos sospechosos de maltrato infantil. Igualmente, se debe considerar que al planificar el tratamiento odontológico del niño con síndrome de maltrato, el desarrollo de la dentición será más lento que el esperado para la media de la población.

e. Factores ambientales locales: caries, pulpotomía y pérdida prematura de dientes

primarios

Los efectos de las injurias ambientales sobre la tasa de formación radicular y el movimiento eruptivo de los dientes permanentes fueron determinados en niños con pérdida prematura de molares primarios debido a caries, presentando algunos de ellos también abscesos dento-alveolares, en diferentes edades (4 hembras y 4 varones con edades de 4 a 9,5). (52) En 1962, Fanning midió, de forma longitudinal, la formación radicular y los movimientos eruptivos de premolares, cuyos molares primarios antecesores

habían sido extraídos tempranamente por caries y en los que los homólogos contralaterales fungieron de diente control. Para todos los casos, el premolar no tuvo cambios en la tasa de

formación radicular e inicialmente se observó un pequeño pico en el movimiento eruptivo. Si la exodoncia del molar primario era realizada antes de que el premolar sucesor hubiera formado la corona completa, se observó un breve pico eruptivo seguido de un periodo estacionario prolongado que producía un retardo de erupción en comparación con el diente control. En el caso de exodoncias más tardías, cuando el premolar ya tenía formación radicular, el movimiento eruptivo observado fue acelerado.

Igualmente, la presencia de destrucción ósea por infección asociada a patologías pulpares necróticas, se relacionó con el movimiento eruptivo acelerado del premolar, y su emergencia temprana sin formación radicular. La pérdida prematura de molares primarios favorece el acortamiento del perímetro de arco por migración mesial del primer molar permanente, por lo que, si el segundo molar mandibular fue extraído, el segundo premolar presentó impactación. (52)

La alteración de la erupción producida por extracciones tempranas de dientes primarios dificulta la obtención de una correcta edad dental, utilizando métodos clínicos de emergencia o erupción dental, en estos pacientes.

En la ortodoncia interceptiva, con frecuencia se realizan tratamientos de exodoncias guiadas (de dientes primarios) y seriadas (incluyendo dientes permanentes) con la finalidad de promover la correcta alineación de los dientes permanentes. La decisión del momento de extracción del molares primarios depende de la formación radicular que presente su sucesor (de $2/3$ a $3/4$), para poder influir en la aceleración de la erupción del mismo. (52)

Al estudiar la secuencia de erupción, Adler en 1963 (54) demostró que en los dientes permanentes es influenciada por la prevalencia de caries en la dentición primaria.

Particularmente, la exodoncia temprana de los dientes primarios puede provocar una influencia aceleradora del diente permanente sucesor, dependiendo de la edad del paciente.

La realización de pulpotomías en molares primarios fue relacionada por Lauterstein y Cols. en 1962 con la erupción precoz del diente sucesor. (53) Señalan que no puede diferenciarse si esta aceleración en la erupción se debe al tratamiento como tal o a la infección pulpar previa.

En odontología pediátrica, el uso de mantenedores de espacio en los casos con pérdidas prematuras es de suma importancia para evitar pérdida de perímetro de arco y la creación de discrepancia negativa. (52)

Korf, en 1965, (55) describió que el momento, la secuencia y la posición de erupción de los incisivos centrales se veía afectada por la pérdida prematura de sus predecesores. Comparó la velocidad de erupción de 10 incisivos centrales superiores, cuyos predecesores fueron perdidos por trauma o infección por caries, con sus homólogos no afectados. El 90% de los casos presentó retardo de erupción, con un promedio de 15 meses; además de presentar una posición más labial. Por lo tanto, concluye que en el sector anterior, las pérdidas prematuras de dientes primarios alteran la secuencia de erupción.

En este sentido, Haralabakis y Cols. en 1994 (57) destacan que al evaluar las radiografías panorámicas de 1245 niños griegos, observaron estrecha correlación entre el grado de resorción de dientes molares y caninos primarios y el desarrollo radicular y

erupción de sus sucesores. Hallaron que la erupción de premolares ocurre con una formación radicular de $2/3$ o $3/4$ y que la presencia de caries, necrosis pulpar y pulpotomía

del diente primario aceleraba su resorción radicular y producía un adelanto en la erupción del diente permanente sin influir en la tasa de formación radicular del mismo.

Evaluando con mayor exactitud la influencia de la presencia de caries en dientes primarios sobre la secuencia de erupción de los dientes sucesores, en 2009 Leroy y Cols. (58) publicaron los resultados del estudio longitudinal realizado por 6 años en 4468 niños Belgas en los que observaron que la secuencia de erupción de los dientes permanentes se altera cuando hay experiencia de caries, sin que se hayan realizado exodoncias. Cuando hay caries en los molares primarios, ocurre la erupción más temprana de los sucesores permanentes. Esto debe tenerse en consideración para la planificación integral del manejo de la guía de oclusión.

En contraposición a los estudios anteriormente citados, en cuanto a la longitud radicular total, Brin y Koyoumdijsky-Kaye en 1981 (56) estudiaron de forma longitudinal el desarrollo dental de los premolares sucesores de dientes primarios extraídos por caries en 30 pacientes Israelíes. En su grupo de estudio observaron que la longitud radicular total de los premolares estuvo reducida en los casos donde hubo extracción del diente sucesor en comparación con el control contralateral, especialmente para hembras y cuando la extracción se realiza antes de los 8 años.

2.2 MÉTODOS RADIOGRÁFICOS DE DETERMINACIÓN DE MADURACIÓN DENTAL

El uso de radiografías panorámicas es de beneficio incuestionable para la estimación de la maduración dental ya que permite evaluar de manera proporcional el desarrollo del germen dental y su forma. Los métodos más utilizados no pretenden medir las dimensiones de los gérmenes dentales, por lo que puede desestimarse el error que se produciría por magnificación o elongación de la imagen, así como por la proyección geométrica de la misma. (19) Las radiografías panorámicas están indicadas para pacientes pediátricos, en los que se desee evaluar el desarrollo de la dentición, (66), (67) por lo que pueden realizarse estudios poblacionales utilizando los datos allí observados.

La utilización de radiografías panorámicas para la estimación de edad dental se hace principalmente tomando en consideración la forma y proporción de los gérmenes dentales. Sin embargo, con el uso de radiografías panorámicas de elevada calidad y de procesos de digitalización, es posible la implementación de estudios cualitativos en los que mediciones verticales y horizontales pueden realizarse de forma confiable, aplicando factores de corrección para la magnificación de la imagen. (68)

La precisión de cualquier método de predicción de edad dental, en la que la edad estimada se acerca a la edad cronológica real, depende de múltiples factores. En los métodos cuantitativos puede ser asegurada al seleccionar radiografías de elevada calidad en

las cuales puedan observarse claramente y de forma definida todas las estructuras a evaluar. Cada método de estimación es tan bueno como la base de datos sobre los cuales se basa. (68)

2.2.1 Estudios del Patrón de Crecimiento Dental de Schour y Massler

Schour y Massler (7) (8) propusieron en 1940 la descripción detallada de los distintos estadios de la calcificación dental, tanto para dientes primarios como permanentes. Estos autores plantean que la calcificación de las estructuras dentales, dentina y esmalte, ocurren por aposición de capas incrementales a partir de centros de crecimiento.

Estos autores describen las etapas de la formación de cada diente, desde el momento de la odontogénesis. Su propuesta se basa en observaciones histológicas y radiográficas, explicando que la evidencia radiográfica del estadio de formación dental indica un estadio más tardío que los cortes histológicos, por basarse en la detección de la densidad del tejido calcificado.

La elaboración de las tablas en forma de dibujo esquemático, que reflejan 20 etapas de la formación dental, son un enfoque tipo atlas que ha sido de mucha utilidad en la estimación de la edad dental. (6)

La cronología y secuencia del crecimiento aposicional ocurre en diferentes edades, con patrones regulares. Se pueden agrupar, según el comienzo de este proceso, a los diferentes dientes:

- Grupo I (prenatal): 4 a 6 meses de vida intrauterina, comienza la calcificación secuencial de dientes primarios

- Grupo II (1^{er} año, Infancia): primer molar e incisivos permanentes
- Grupo III (2^{do} año, Infancia temprana): Ocurre una pausa y luego comienza a calcificarse el grupo de los premolares cerca de 1 ½ a 3 años de edad.
- Grupo IV: Ocurre una pausa para luego comenzar la calcificación de los

terceros molares cerca de los 7 años de edad.

Estos autores realizan el análisis de las líneas incrementales de las estructuras calcificadas del diente y relacionan algunas condiciones sistémicas con los defectos estructurales de los mismos.

El aporte más universal de esta serie de artículos es la elaboración de dibujos esquemáticos (Fig. 1) que sintetizan el proceso de calcificación observable en radiografías, así como la posición relativa de los gérmenes de dientes primarios y permanentes en los maxilares, desde el comienzo del proceso aposicional hasta la culminación de la erupción de la dentición permanente. Estas tablas son de gran utilidad para el clínico ya que permiten la identificación rápida de la edad dental al observar la cantidad de formación dental y posición de los gérmenes para cada caso.

Entonces, con el uso de la radiografía panorámica es posible la determinación de la edad dental utilizando las tablas propuestas por Schour y Massler. La ventaja de la determinación de la edad dental por medio del uso de estas tablas radica principalmente en la facilidad con la cual el clínico pueda comparar, de forma global, el desarrollo y posición de los gérmenes dentales observados en la radiografía con el diagrama esquemático que más se asemeje en la tabla.

La desventaja de este método es que es poco sensible y específico, por lo que no distingue entre la cantidad formación del germen como tal y la posición que éste ocupa en el maxilar y en relación con los demás gérmenes dentales.

ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

Para llevar a cabo la investigación planteada, se consideró necesaria la revisión de trabajos realizados por otros investigadores, con la finalidad de profundizar y apoyar las bases del estudio. A continuación se presentan las diversas investigaciones consultadas y desarrolladas teniendo como tema principal la determinación de edad dentaria. Al respecto, Hochman y Montero (1998:80), mencionan que los antecedentes se refieren a “la revisión bibliográfica que se hace para consultar e informarse sobre lo ya investigado del tema a realizar un primer contacto con el problema a estudiar”, de los cuales se seleccionan los siguientes antecedentes de tipo internacional y nacional, para respaldar este estudio.

Maldonado, M y Briem S (2013), en su investigación “**Métodos para la Estimación de Edad Dental: Un Constante Desafío para el Odontólogo Forense**”. En este estudio, se planteó que la estimación de la edad de una persona forma parte del espinoso proceso de identificación humana, siendo una práctica rutinaria en los Institutos de Medicina Legal. La edad dentaria es una de las tantas edades fisiológicas que se establecen como método de diagnóstico en el individuo. Se describen los diferentes métodos de estimación de edad dental empleados, haciendo hincapié en los protocolos de mayor actualidad usados para el cálculo de la edad según las diferentes situaciones de la práctica forense.

El diseño adoptado para este trabajo fue de tipo revisionista, abrevando en la literatura especializada sobre métodos y técnicas empleadas históricamente hasta nuestros días para el cálculo de la estimación de la edad dental de un individuo, con ventajas y desventajas en los distintos criterios adoptados para tal fin.

Este estudio concluyó que como consecuencia de la compulsa efectuada en la literatura científica y a los efectos de propender al ordenamiento de las diferentes situaciones donde el odontólogo forense debe aportar sus conocimientos en la delicada tarea pericial que le compete en relación a estimar, con un rango lo más aproximado posible la edad del sujeto en cuestión, se describen las diversas técnicas inherentes aplicadas, según el contexto a investigar; además señala que la determinación del estado de erupción dental por inspección fue el primer método de estimación de edad dental.

Este trabajo señala la relevancia que tienen las comparaciones entre los diferentes protocolos utilizados en el resto del mundo con los usados, se requiere destacar la necesidad de realizar estrictos estudios poblacionales inherentes a la realidad de la región, ya que según las conclusiones de los diferentes investigadores, existen importantes variaciones en los resultados a la hora de estimar la edad dental de un sujeto, respecto del territorio geográfico analizado.

Desántolo B. (2012) en su trabajo **“Validación metodológica para la Estimación de Edad en restos Óseos Humanos adultos: Análisis Histomorfométrico”**. El presente trabajo de tesis consiste en el desarrollo de una ecuación predictiva para la estimación de edad a la muerte en restos óseos humanos adultos. Dicho trabajo fue desarrollado sobre la base del análisis de la validez y el ajuste de diferentes metodologías microscópicas.

La propuesta radicó en la utilización del análisis microscópico que facilitara las estimaciones en restos óseos fragmentarios procedentes de contextos arqueológicos y/o forenses. La muestra estudiada estuvo conformada por restos óseos pertenecientes a la Colección Osteológica “Prof. Dr. Rómulo Lambre” alojada en la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de La Plata.

Para llevar a cabo este estudio se examinaron 150 fémures de individuos adultos, 54 femeninos y 89 masculinos, entre 22 y 91 años con una media de 69,86. Las secciones histológicas analizadas se obtuvieron a partir de la remoción de tejido cortical de la mitad anterior de la diáfisis femoral tal y como sugiere la

bibliografía específica. Se identificaron y cuantificaron cinco variables microestructurales según criterios previamente publicados por varios autores: n° total de osteonas completas (N.On), número de osteonas fragmentarias (N.On.Fg), diámetro promedio de los conductos de Havers (Can.Hav), porcentaje de osteonas fragmentarias (%On.Fg) y la densidad poblacional osteonal (OPD). Para el análisis microscópico se empleó un Fotomicroscopio Trinocular Nikon (Mod. Eclipse E200) con objetivo 10X y ocular 10X, equipado con cámara digital Nikon (Mod. Coolpix S10).

La observación e identificación de las variables se realizó a través de un programa analizador de imágenes, Image Pro Plus 4.5 (Media Cybernetics). Este permitió efectuar las mediciones y conteo sobre cada microfotografía, cuatro por preparado histológico. La mayoría de las variables demostraron una asociación significativa con la edad. El N. On. Fg presentó una alta correlación positiva con la edad ($R= 0,779$) seguida por la OPD ($R= 0,741$) y el % On.Fg ($R= 0,646$), a diferencia del N.On ($R= 2 0,330$) que presentó una correlación positiva baja. Contrariamente, el Can.Hav no presentó relación lineal con la edad ($R= 0,158$; $P > 0,187$), y por lo tanto dicha variable fue excluida del modelo dada su ineficacia como predictora de la edad.

Los análisis estadísticos multivariados nos permiten aseverar que la variable predictiva de la edad para adultos de entre 22 a 91 años es el número de osteonas fragmentarias. Sin embargo, dividiendo la muestra en dos grupos de edad se encontró que: 1) para adultos medios (menores de 49 años) las variables predictivas son el número de osteonas completas y la densidad poblacional osteonal; 2) para adultos mayores (más de 50 años) la variable predictiva es el número de osteonas fragmentarias.

Finalmente, la histomorfometría o histología cuantitativa, ofrece estimaciones precisas y efectivas para adultos mayores de 50 años, en contraste con la mayoría de los métodos basados en la morfología macroscópica del esqueleto, en donde el límite de las estimaciones es, precisamente, los 50 años de edad cronológica. La

histomorfometría cobra relevancia en aquellos casos en los cuales los restos se encuentran fragmentados o incompletos, y resulta imposible la aplicación de métodos macroscópicos para la estimación de edad.

Por su parte Pacheco R. (2010), realizó un estudio titulado **“Estimación de la edad dental en pacientes entre los 4 y 21 años de edad en una población de la ciudad de Chihuahua, México”**, Trabajo de investigación para obtener el grado de Doctora de Odontología. Este estudio se realizó en México con 433 niños de 4 a 21 años de edad utilizando el método de Demirjian basada en siete piezas dentales, obteniendo una edad dental media de 9.35 años y una desviación estándar de 1.94.

Por lo que se determinó que el método de Demirjian es impreciso cuando se utiliza en población Chihuahuense (México) debido a que las edades dentales obtenidas difieren de forma importante en ciertos grupos de edad, ya que en el grupo de niñas de edad cronológica igual o menor de 5.9 años se encontró una sobreestimación de la edad (6.26 años) mientras que en el grupo de los niños fue 5.74. En cambio, en el grupo comprendido entre los 12 a 12.9 pasó lo contrario hubo una subestimación ya que en los niños fue de 11.12 y en las niñas 10.98.

Palma (2004), presentó la tesis doctoral titulada **“Evaluación radiográfica del desarrollo de la dentición permanente según estadios de calcificación”**, la cual tuvo como objetivo determinar la exactitud y precisión de cuatro métodos de estimación dental: Nolla, Moorrees, Demirjian y Haavikko; comprobar la validez de los métodos descritos al aplicarlos a la población española de Granada y obtener estándares radiográficos del desarrollo de la dentición permanente para los granadinos, incluyendo el tercer molar, que pudieran convertirse en normas de utilidad clínica. Para ello tomó como muestra un total de 722 radiografías panorámicas, de las historias clínicas procedentes de pacientes atendidos en la Facultad de Odontología de la Universidad de Granada.

Se aplicaron, en primer lugar, los test de exactitud y precisión, en el cálculo de la edad dental, a los cuatro métodos y se calcularon, posteriormente, patrones

de normalidad para el desarrollo de cada uno de los dientes permanentes y para cada sexo por separado.

Tras el análisis estadístico de los datos, se obtuvieron los siguientes resultados: el método que obtuvo mayor exactitud fue el de Demirjian, tanto para el conjunto de la muestra, como para ésta segmentada por sexos y grupos de edad. El segundo método más exacto fue el de Nolla, seguido de Moorrees y Haavikko. Según los resultados, los métodos de determinación de la edad dental no son exactos cuando se aplican a otras poblaciones, por lo que se prefiere contar con patrones de desarrollo dentario propios.

El análisis estadístico de los datos recogidos permitió construir tablas de patrones de normalidad para el desarrollo de cada uno de los dientes permanentes, para cada sexo y según los estadios propuesto por cada autor. Los patrones de desarrollo del tercer molar reforzaron la hipótesis de que el cierre aplica del tercer molar se produce después de los dieciocho años.

El aporte de dicho estudio a este trabajo consiste en que al comparar los cuatro métodos de estimación de edad mencionados, se obtuvo que el método de Nolla, el cual es el seleccionado para este estudio, fuera el segundo más exacto. Por su parte, el método de Demirjian, a pesar de ser muy usado internacionalmente, y haber sido el más exacto en el trabajo descrito, no incluyó la valoración del grado de formación del tercer molar. De igual forma, se destacó la importancia de contar con parámetros de desarrollo dentario propios de la población en estudio.

A su vez, Machado, Bello y Véliz (2003), desarrollaron un trabajo de investigación titulado **“Maduración biológica, su relación con la edad dentaria en niños malnutridos fetales”**, en el cual se realizó un estudio longitudinal cuya muestra estuvo conformada por niños con bajo peso debido a malnutrición fetal, en el Hospital Ginecobstetricia Docente Provisional “Mariana Grajales”, de la Ciudad de Santa Clara Cuba, entre los años 90 y 93, con edades actuales entre 6 y 8 años, y un grupo control de igual cantidad de niños con crecimiento y desarrollo normal.

A todos se les evaluó la edad dentaria con el objetivo de determinar la asociación con la madurez biológica. Los resultados reflejaron la influencia de la malnutrición fetal en el desarrollo dentario es menor en los casos que presentaron esta alteración al nacer, mientras que en los niños no afectados (grupo control), existió una tendencia al adelanto en el desarrollo dentario en relación con la edad cronológica.

El aporte de esta investigación al presente estudio consiste en el reconocimiento de la influencia de factores como la desnutrición en la formación dental, por lo cual se enfatiza el hecho de que la confrontación de los hallazgos obtenidos de un individuo necesariamente debe hacerse con datos propios de la población en estudio, donde las características de alimentación y nutrición no tengan diferentes significativas que puedan variar la formación dental en relación a la edad dental.

Ahora bien, en relación a los antecedentes nacionales, se encuentran los siguientes trabajos de investigación:

Medina A., y Blanco L. (2014), el cual realizó una investigación titulada **“Comparar la Aplicabilidad de los métodos propuestos por Demirjian y por Willems para la estimación de la edad dental en un grupo de niños Venezolanos”**. El objetivo de este estudio fue comparar la aplicabilidad de los métodos propuestos por Demirjian y por Willems para la estimación de la edad dental en un grupo de niños Venezolanos. Fueron evaluadas 238 radiografías panorámicas de niños venezolanos con edades de 5 a 13 años para determinar la edad dental utilizando los métodos de Demirjian y de Willems.

En este estudio, fueron excluidos casos con radiografías defectuosas, agenesia dental y pérdida prematura de dientes primarios. Las medias de las diferencias entre la edad dental y la edad cronológica fueron estimadas, distribuyendo por género y por grupo de edad. Fueron utilizadas las pruebas estadísticas ANOVA y T de Student ($p=0,05$). Para el método de Demirjian, la media de la diferencia entre la edad dental y la edad cronológica fue 0,62 y 0,93

siendo estadísticamente significativa. La media de la sobrestimación para el género femenino fue menor que para el género masculino (femenino 0,56 y 0,96 años; masculino 0,67 y 0,93 años).

Para el método de Willems la diferencia entre la edad dental y la edad cronológica fue 0,15 y 0,97 sin significancia estadística. La precisión de este método presentó variación estadísticamente significativa entre géneros (femenino 0,01 y 0,96 años, varones (varones 0,29 y 0,96 años). El método de estimación de edad dental de Willems presentó mayor precisión para esta muestra de niños Venezolanos.

Tineo F; Espina A., Barrios A y Ferreira O, (2009) en la investigación titulada **“Estimación de la Edad Cronológica con Fines Forenses, Empleando la Edad Dental y la Edad Ósea en Niños Escolares en Maracaibo, estado Zulia.** El presente trabajo tiene como objetivo determinar si la combinación de la edad ósea calculada mediante el método de Greulich y Pyle, y la edad dental estimada empleando el método de Demirjian y cols., en una ecuación de regresión múltiple es más precisa y eficaz en la predicción de la edad cronológica en niños de edad escolar.

Se seleccionó una muestra de treinta individuos (16 niños y 14 niñas) sin enfermedades sistémicas y con medidas de talla y peso de acuerdo a su edad y sexo. Se realizó la estimación de la edad ósea mediante el método de Greulich y Pyle y la estimación de la edad dental empleando el método de Demirjian y cols. La edad ósea fue 0,5 años menor que la edad cronológica real. Hubo una sobrestimación de 0,9 años de la edad dental con respecto a la edad cronológica y la edad dental fue 1,5 años mayor que la edad ósea.

Se obtuvo una correlación fuertemente positiva ($r = 0,929$) entre la edad cronológica y la edad dental; y entre la edad cronológica y la edad ósea ($r = 0,918$), independientemente del sexo. Se evidenció que la combinación de la edad dental y la edad ósea incrementa la precisión para el cálculo de la edad cronológica, al compararla con las ecuaciones de regresión que emplean la edad

dental ó la edad ósea, como variables predictoras independientes, basados en sus respectivos coeficientes de determinación (R^2).

Este trabajo refleja que la edad cronológica no revela datos sobre la madurez de un individuo, por lo que profesionales tales como los forenses, médicos, odontopediatras, ortodoncistas y ortopedistas dentofaciales, requieren conocer el punto donde el paciente ha logrado alcanzar su propio desarrollo, han venido aplicando métodos para estimar la edad biológica.

Entre estos métodos, dos de los más empleados universalmente en niños y jóvenes, son la determinación de la edad esquelética y la edad dental. En este sentido, han sido de mayor utilidad, la radiografía de mano y muñeca al igual que la de las piezas dentarias, ya que todas estas estructuras pasan por una serie de estados morfológicos, que aparecen en forma regular y secuencial durante un largo período de tiempo y pueden ser detectados mediante imágenes radiográficas.

Finalmente concluye que la aplicabilidad de los métodos de Demirjian y cols. y de Greulich y Pyle en la muestra estudiada, quedó comprobada el observar que no hay diferencias significativas entre la edad cronológica inferida y la edad cronológica real, empleando la edad dental y la edad ósea como variables de predicción. Así, en este trabajo se aplican los métodos de regresión para el cálculo de edad cronológica, haciendo combinación de la edad ósea y la edad dental como variables predictoras, lo cual es más eficiente y confiable para la estimación de la edad cronológica real.

El trabajo anteriormente señalado guarda relación con el tema de estudio, ya que se utilizó el método de Demirjian para la estimación de la edad dental, demostrando su confiabilidad ya que se basa en el desarrollo de los gérmenes dentarios, el cual no es afectado por factores ambientales, por lo que es conveniente validar este método para la población venezolana.

Rivera (2006), llevó a cabo una investigación denominada **“Tabla de grado de formación de los terceros molares, basado en el Método Radiográfico, para el peritaje odontológico forense de determinación de edad, dirigida a individuos**

entre 12 y 18 años a Barquisimeto Estado Lara en el año 2005”; el cual se centró en proponer una tabla de grado de formación de los terceros molares, basada en el método radiográfico, para el peritaje odontológico forense de determinación de edad, dirigida a individuos entre 12 y 18 años en Barquisimeto Estado Lara en el año 2005. El estudio se enmarcó en una investigación de campo dentro de la modalidad de proyecto especial.

La población del estudio estuvo conformada por los odontólogos forenses del Cuerpo de Investigaciones Científicas, Penas y Criminalística (C.I.C.P.C.), en el año 2005 y por las radiografías panorámicas del individuo entre 12 y 18 años que acudieron a la consulta de odontólogos ortodoncistas inscritos en la Sociedad Venezolana de Ortodoncia (SVO) en Barquisimeto Estado Lara en el año 2005.

La muestra seleccionada consistió por un lado, por todos los odontólogos forenses del C.I.C.P.C., en el año 2005 y por otra parte, por 573 radiografías panorámicas de individuos entre 12 y 18 años que acudieron a la consulta de odontólogos ortodoncistas inscritos en el SVO. Se diseñaron como instrumento de recolección de datos un cuestionario para los odontólogos forenses y una escala de observación para las radiografías panorámicas, a los cuales se les aplicó la validez y confiabilidad mediante el juicio de cinco expertos y por la prueba piloto.

Para la interpretación de los resultados se utilizó la estadística descriptiva. Finalmente después de analizados los resultados, se concluyó que efectivamente es necesario diseñar una tabla de grado de formación de los terceros molares, basado en el método radiográfico, para el peritaje odontológicos forenses de determinación de edad que se realiza en el C.I.C.P.C., para que de esta manera se obtenga resultados adecuados a la realidad.

La relación que guarda la investigación mencionada con el presente trabajo que pretende evaluar la efectividad de un método como el de Demirjian, está en que se determinó la necesidad de proponer una tabla de grado de formación de los terceros molares, basado en el método radiográfico, para el peritaje odontológico forense de determinación de edad, dirigida a individuos jóvenes, lo cual demuestra

la preocupación de investigadores por adaptar métodos de estimación de edad a las características de la población venezolana, reduciendo así el margen de error, coincidiendo con la investigación.

Bases Teóricas

Esta sección comprende una serie de conceptos y proporciones que constituyen enfoques determinados, orientados a explicar el problema planteado, a través de una exhaustiva revisión bibliográfica de textos que se relacionan con el tema estudio. En este sentido, Arias (2004:39) afirma que las bases teóricas:

Comprende un conjunto de conceptos y proposiciones que contribuyen en el punto de vista o enfoque determinado, dirigido a explicar el fenómeno o problema planteado. Esta sección puede dividirse en función de los tópicos que integran la temática tratada o de las variables que serán actualizadas.

Con el fin primordial de contar con una fundamentación teórica en esta investigación, se recabó la bibliografía necesaria inherente a la temática planteada; para lo cual se realizó una clasificación y ordenamiento riguroso de la misma, seleccionando aquellos aspectos relacionados directamente con las variables de investigación, basadas en el tema del peritaje odontológico forense de determinación dental, métodos de determinación de la edad, tipos de edad del individuo y aspectos a considerar en el desarrollo dental, cronología de la erupción dentaria en radiografías panorámicas, desarrollo de la oclusión, entre otros.

El Peritaje Odontológico Forense de Determinación Dental.

Función de Perito Forense.

El perito forense es un experto que posee una sólida formación práctica-teórica, y que está capacitado para auxiliar técnica y científicamente la investigación judicial. Asimismo, es capaz de efectuar pruebas periciales para corroborar o descartar hipótesis, proporcionando pruebas concretas e irrefutables

científicamente, confeccionar informes y defender sus conclusiones en los juicios orales. En este particular Fernández (1999:210) señala que:

Serán peritos o expertos los que, en razón de sus conocimientos técnicos, científicos, artísticos o meramente empíricos, concurren al proceso penal para dictaminar e informar acerca de los medios de ejecución de los hechos punibles, así como sobre sus efectos o consecuencias o sobre las condiciones físicas o psíquicas de los imputados, las víctimas o de testigos.

De la misma manera Pérez (2002:314), señala que el perito o experto “es un sujeto que aporta un conocimiento sobre unos hechos que se han sometido a su consideración con motivo del proceso mismo y que es convocado para ofrecer juicios de valor y apreciaciones técnicas a propósito de los mismos”. Por su parte, la Real Academia Española (2006), define la palabra perito, del latín peritus, como entendido, experimentado, hábil o práctico en una ciencia o arte; y el perito forense, el mismo diccionario lo define como el que poseyendo determinados conocimientos científicos, artísticos, técnicos o prácticos, informa bajo juramento a la autoridad judicial solicitante sobre puntos litigiosos en cuanto se relacionan con su especial saber o experiencia.

El perito posee una adecuada experiencia y conocimientos e la materia, por lo cual es capaz de ejecutar, aplicar y utilizar todas las técnicas y recursos de manera científica según los requerimientos de su campo laboral. Igualmente, éste tiene la labor de actuar en equipo multidisciplinarios, basado en las órdenes directas de su área de investigación tecnológica, científica, brindando un apoyo determinante a quienes las investigaciones. Para Guerra (2002:10), “El perito no sólo refiere hechos o sucesos de su área profesional, que haya examinado, sino que además le está permitido realizar sobre ellos juicios de hechos, es decir interpretarlos.

En este sentido, el odontólogo forense como perito aplica sus conocimientos en aquellas situaciones que se presentan a nivel judicial y que necesitan de ilustración para su entendimiento y resolución. Cuando éste es requerido por la administración de justicia, trata de comprobar e interpretar un hecho, dándole un

adecuado dignificado y realizando sobre él un juicio de hecho, es decir, darle la verdadera interpretación. Por tanto, el odontólogo forense sigue un método científico basado en la observación, delimitación e interpretación de los hechos, manejando la evidencia con un enfoque criminalístico con el fin de resolver los problemas planteados.

Conceptualización de Peritaje.

La palabra peritaje significa opinión, juicio, parecer sobre una cosa. La Real Academia Española (2006), define peritaje como peritación, trabajo o estudio que hace un perito. Así pues, un peritaje es un informe en el que un experto contesta a una o más preguntas o da su opinión profesional sobre cuestiones planteadas por el Juez o las partes. Este dictamen pretende ayudar a una persona que, por no tener los conocimientos técnicos necesarios, no puede responder a dichas preguntas por sí mismas, o desea presentar el informe como una prueba. El informe debe ser escrito pensando en su lector, y exponer las conclusiones de manera razonada y comprensible para alguien no experto. Por su parte Pérez (2002:311), señala que:

La prueba pericial o de experto, es una prueba personal e indirecta, que consiste en un dictamen, informe u opinión que rinde una persona experta o doctor en una materia determinada, sobre personas, cosas o situaciones relacionados con los hechos del proceso, y que se someten a su consideración, bien por iniciativa de las partes o por disposición oficiosa de los órganos jurisdiccionales.

En este orden de ideas, el dictamen pericial es una actividad representativa destinada a comunicar a la autoridad competente, fiscal o juez, acerca de las percepciones e inducciones obtenidas objetivamente por medio de una apreciación técnica o científica de una cosa, persona o actividad. En relación a las características del peritaje, Fernández (1999:118), expresa que:

Cumple con las condiciones metodológicas y técnicas de la ciencia, en general, y en concreto, las exigencias de las disciplinas forenses. Esto

es, que no exista duda alguna en relación a la pureza del procedimiento utilizado para obtener los resultados que serán utilizadas para probar un hecho determinado.

La peritación en el derecho penal, constituye el acto en el que el técnico o especialista en un arte o ciencia, previo examen d persona, conducta, hecho o cosa, emite su concepto a través de un dictamen en el que se expone su parecer y su razonamiento sobre la materia en la que se ha pedido su intervención. Igualmente, el peritaje debe seguir una metodología avadada por la comunidad científica e internacional que aporte un grado de precisión suficiente y que especifique de una manera detallada el error que conlleva su aplicación.

Ahora bien, el perito odontólogo trata de resolver aquellos problemas que plantea la ley y que pueden resolverse mediante el aporte de conocimientos odontológicos. Las observaciones, interpretaciones y resolución de estos problemas por parte del perito son expuestas a través del correspondiente dictamen pericial, que es un informe que se emite dando respuesta a los problemas planteados. De tal manera, se constituye en la comunicación al fiscal o juez, del juicio científico realizado sobre un problema de orden odontológico de una cosa, persona o actividad, previo examen, aplicación de métodos y razonamientos. Este dictamen pericial debe terminar con unas conclusiones claras y precisas que den respuestas a todos los planteamientos realizados.

Según Guerra (2002:107), “El odontólogo juega un papel importante den la estimación de la edad, ya que por sus conocimientos científicos es la persona indicada para diagnostica la edad a través de la formación y erupción dental y otros parámetros odontológicos”. Este perito brinda apoyo como auxiliar de la justicia en la estimación de la edad de personas imputadas de un delito cuando la autoridad desconoce a ciencia cierta la edad del sujeto por estar éste indocumentado. Por tanto, la labor que cumple el odontólogo forense al informar a la autoridad sobre la edad de un individuo es importantísima.

El Perito Forense, es un experto que posee una sólida formación práctica-teórica en el área crominalística e investigativa, con fuertes principios valóricos y

éticos. Está capacitado para auxiliar técnica y científicamente la investigación judicial, en áreas como la búsqueda y análisis de la información, evaluación, fijación, levantamiento e interpretación de cualquier tipo de evidencia, posee la habilidad para el tratamiento de la evidencia en la cadena de custodia.

Asimismo, es capaz de efectuar pruebas periciales para corroborar o descartar hipótesis, de confeccionar informes periciales y defender sus conclusiones en los juicios orales. Posee aptitudes de trabajo en equipos multidisciplinarios y de desempeñarse de forma creativa, a las órdenes de los encargados de la investigación. La carrera apunta a dotar de conocimientos y aptitudes en ámbitos específicos de la criminalística, como son la dactiloscopia y documentoscopia, especialidades más recurridas en el ámbito pericial.

Conceptualización de Edad.

El diccionario de la Real Academia de la Lengua define la edad como el “tiempo que una persona ha vivido, a contar desde que nació”. La fecha de nacimiento es, por tanto, el dato a partir del cual se calcula la edad del individuo cuando se refiere a ella utilizando un criterio cronológico o vial. Pero no es éste el único criterio posible para referirnos a la edad de una persona. Se puede hablar de edad anatómica (grado de desarrollo físico), de edad mental (nivel de desarrollo de la inteligencia que expresa la edad cronológica que corresponde del modo más típico a determinado nivel de rendimiento) e incluso de edad social (grado de madurez alcanzado que permite hacer frente a la exigencias de nuestro entorno social, familiar).

La edad tiene una gran importancia en la vida administrativa, civil y penal del individuo; la mayoría de edad significa automáticamente (en ausencia de limitaciones intelectuales), adquirir la plena capacidad de obrar. Según la legislación venezolana (Artículo 32 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela año 2000 y artículo 18 del Código Civil año 1982), la mayoría de edad empieza a los dieciocho años cumplidos.

La edad legal se establece, por tanto, en base a un criterio estrictamente cronológico; sitúa al individuo en un contexto temporal variando de forma paralela al transcurso de este, de forma que la edad es un elemento en continua mutación durante la vida del individuo. Cualquier indicación de la edad de un sujeto, se habrá de realizar con frecuencia a dos momentos concretos: el del examen (o el de los hechos) y la fecha de nacimiento, establecida habitualmente a partir de los elementos de carácter testimonial y/o documental (certificado o historial médico) que generan la inscripción en el Registro Civil.

Llegados a este punto, se hace preciso subrayar la discrepancia de criterio entre el concepto de edad en términos legales y biológicos. Los conceptos de edad cronológica y anatómica no son directamente equiparables pues, mientras la edad cronológica sigue un curso continuo e inexorable (mañana o dentro de un año será exactamente un día o un año más viejos que hoy) la edad biológica, determinada a través del grado de maduración de ciertas estructuras anatómicas (esqueleto y/o dentición) presenta una evolución más irregular e inconstante, con aceleraciones, deceleraciones y detenciones, bajo la influencia de diversos actores tanto genéticos como ambientales muchos de ellos imposible de determinar.

Cada niño tiene su propio ritmo de crecimiento y maduración, que no es un simple relejo de su edad cronológica. Afortunadamente, los estudios científicos pretenden acotar ese rango de variabilidad, dentro de unos márgenes predecibles.

Determinación de la Edad.

En el ámbito judicial cuando se desconoce la edad de un individuo, la autoridad competente ordena la práctica de peritajes o experticias para determinar esta por los medios conducentes. El peritaje odontológico forense de determinación de edad de un individuo se basa en la evaluación y cuantificación de los eventos que ocurren durante los procesos de crecimiento y desarrollo, ya que por lo general, presentan una secuencia constante.

Esta es una de las razones por lo cual los dientes son herramientas imprescindibles en la estimación de la edad: el desarrollo y formación de las piezas dentarias se producen 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 la vida.

El abordaje para la estimación de la edad en la práctica pericial forense será completamente diferente si se trata de un sujeto que no ha finalizado el grado de formación de sus dientes, es decir, sujetos que tendrán una edad cronológica por debajo de la segunda década de la vida, o si se trata de sujetos que ya han finalizado el grado de desarrollo dentario. Por todo lo anteriormente mencionado, es importante tener claro la diferencia entre edad cronológica y edad biológica.

Era Cronológica.

La edad cronológica es el tiempo que ha vivido una persona. Este tiempo se asume desde la fecha de nacimiento hasta el presente o hasta la muerte de la persona. Ahora bien, cuando se realiza una prueba pericial de estimación de la edad cronológica de un sujeto, no hay que olvidar que se cuantifica y valora el desarrollo o maduración de un individuo, o sus cambios degenerativos y, por tanto, se determina la edad biológica del sujeto, que estará siempre comprendida entre un intervalo de tiempo que será más o menos preciso, dependiendo de la etapa de la vida que se analice y del método empleado. La edad cronológica del sujeto estará incluida, en la mejor de las situaciones, en ese intervalo de edad.

La edad cronológica, es la edad del individuo en función del tiempo transcurrido desde el nacimiento, es por tanto la edad en años; es un criterio administrativo de gran importancia que marca hechos trascendentales en nuestra vida como pueda ser la jubilación, tiene por tanto un valor social o legal más que biológico. El tiempo en sí no tiene ningún efecto biológico, sino más bien los cambios ocurren en el tiempo.

Edad Biológica.

Para Demirjian (1973), citado por Rodríguez (1999:1), el concepto de edad biológica se basa en el grado de maduración de diferentes sistemas de tejidos: edad morfológica, por los caracteres sexuales secundarios, ósea y edad dental, para el autor “estos criterios se pueden aplicar por separado o junto para establecer el grado de maduración fisiológica de una persona en crecimiento”. Dentro de su sinonimia, se encuentra edad fisiológica, edad del desarrollo o edad de maduración.

Por lo tanto, independientemente de lo que se pretende, es importante considerar que “los métodos utilizados en antropología y odontología forense estiman la edad biológica del individuo objeto de estudio y se asume como una estimación cronológica”. (Toribio, Castillo y Alemán, 1995:1). Esto tomando en cuenta que el grado de correlación entre ambas edades dependerá de la eficiencia del método empleado. Esta edad es la que se corresponde con el estado funcional de los órganos comparados con patrones estándar para una edad; es por tanto un concepto fisiológico.

Edad Morfológica.

El cálculo de la edad morfológica se basa en que el niño experimenta cambios en la misma medida que crece y la proporcionalidad es distinta para las diferentes partes del cuerpo. Para ello se toma en cuenta los porcentaje que representan a diferentes edades, la cabeza y el cuello, el tronco y las extremidades inferiores, de la longitud total del cuerpo. Dar con la combinación apropiada, es sin embargo, un problema matemáticamente complejo y difícil, por lo que su uso es restringido y se considera como un campo en investigación.

Edad por los Caracteres Sexuales Secundarios.

Esta edad, está referida a los cambios sexuales que tiene lugar durante la adolescencia. Estos eventos están relacionados en la niña con el predominio de la circunferencia de la cadera sobre la circunferencia del tórax, lo que evidencia un mayor desarrollo de la cintura pélvica, a esto se le suma los cambios que se producen en la mama y la fecha de aparición de la primera menstruación. En el

varón, se registran los cambios que se producen en los genitales y en el desarrollo del vello facial, axilar, toraco-abdominal y en extremidades superiores e inferiores, existiendo incluso estudio sobre la transformación de la voz. Por último, en ambos sexos se estudia la aparición y distribución del vello púbico.

Los caracteres sexuales secundarios se encuentran íntimamente relacionados con la actividad hormonal que tiene lugar en la etapa puberal, cuyo desarrollo presenta una neta correlación con la edad ósea, ya que los caracteres sexuales secundarios no aparecen hasta que el sesamoideo del pulgar es visible. El rango de variación es elevado, presentándose un desarrollo más precoz en las mujeres. La pubertad comienza, entre los 10-12 años en las mujeres y los 12-13 en los varones. Los caracteres sexuales secundarios se desarrollan en un orden idéntico, pero en edades cronológicas diferentes.

Para la valoración objetiva de la maduración sexual debe observarse el desarrollo del vello pubiano, tamaño de los órganos genitales externos, distribución del vello corporal (axilar, torácico, de extremidades), y tono de voz, en los varones. En las mujeres el desarrollo de la areola mamaria y de los senos, vello pubiano y menarquia. El empleo de las escalas de Tanner que evalúan el desarrollo de estos caracteres en cinco grados evolutivos mediante una escala fotográfica de referencia puede ser utilidad para esta valoración.

Edad Ósea.

La determinación de esta edad consiste en la medición del avance del desarrollo de los huesos a través del método radiográfico, según Águila (1993:33) señala que “cada hueso comienza con un centro primario de osificación que crecerá progresivamente a la vez que se remodela, pudiendo adquirir una o más epífisis y finalmente, adquirirá la forma adulta con la fusión de la epífisis del cuerpo del hueso”.

Por lo general, las partes del cuerpo más utilizados para este estudio son la mano y la cara, debido a que poseen un gran número de huesos y epífisis en

desarrollo, por lo que resulta posible el seguimiento de los cambios a través de los años a medida que el individuo crece. En este sentido Faini (1998:2) expresa que “la madurez ósea se determina hasta el noveno año de vida por el grado de mineralización de los huesos de la muñeca (carpo) y posteriormente, por el desarrollo de los huesos metacarpianos y falanges”.

Edad Dental.

La edad dental es la que se estima por medio del estudio y análisis clínico, radiográfico, bioquímico de la dentición que representa el individuo. En individuos jóvenes se aplica el método clínico, basado en la observación de la erupción dental, y el método radiográfico, donde se evalúan los diferentes estadios de desarrollo dental. De acuerdo a Águila (1993:41), se considera que para establecer la edad dentaria con un margen de confiabilidad, es necesario evaluar los estadios de mineralización por los que ha de pasar el diente y no deberá ser evaluada únicamente por la simple observación clínica de su brote.

De acuerdo a lo antes planteados, dentro de las ventajas que ofrece la dentición como método para la estimación de edad se encuentran: la existencia de dos denticiones, la temporal y la permanente; que las edades para los estadios de formación y la erupción no coinciden en cada tipo de diente y por último, que este fenómeno puede ser estudiado en sujetos vivos. De esta manera, la formación, erupción y consolidación de los tejidos dentales es muy útil para el diagnóstico de la edad, “ya que está demostrado científicamente que este parámetro junto con la observación de los cambios que suceden en los centros de osificación son los más exactos al momento de hacer un diagnóstico de edad” (Guerra y Pérez 2001:1).

Varios estudios demuestran la importancia de la edad dental para estimar la edad biológica de un individuo. Guerra y Pérez (2001). Analizaron la edad dental de un cadáver en avanzado estado de putrefacción localizado en una zona periférica de Cartagena de Indias Colombia, a través del método de Nolla (1960) y los parámetros de Rojas (1990:4), concluyendo en el reporte del caso que “en las imágenes radiográficas obtenidas se evidencio y estudio la secuencia, erupción y

calcificación de las piezas dentales, confirmando que son parámetros claves y confiables para la estimación de edad biológica en restos óseos humanos”.

En este orden de ideas, la edad dental es un proceso constante, mantenido y universal, de gran valor y aceptado por la comunidad científica para calcular la edad cronológica de un individuo en aquellos casos legales donde sea pertinente establecerla, para efectos de identificación del sujeto.

Desarrollo Dental.

En el desarrollo dental existen dos aspectos principales que no puedan ser considerados aisladamente: la formación y la erupción dental.

Formación Dental.

Los dientes están constituidos por tejidos que se originan del ecto y mesodermo. Aproximadamente a las seis semanas de edad, la capa basal del epitelio oral del feto muestra zonas de mayor actividad y agrandamiento en las regiones de los arcos dentarios futuros. El incremento y la expansión originan la lámina dental del germen dental futuro. Conforme el brote dental sigue su desarrollo alcanza un punto en el cual se le conoce como etapa de casquete, en ese momento comienza a incorporar mesodermo a su estructura. Por lo tanto, el órgano formador del diente consta en un principio de ectodermo pero poco tiempo después incluye mesodermo. El ectodermo origina el esmalte dental futuro y el mesodermo a la dentina y a la pulpa.

Además de los veinte dientes primarios en desarrollo, cada uno de estos presenta también una lámina dental que estimula el progreso del diente permanente futuro. El germen dental resulta de las células epiteliales prolíficas que forman un aspecto de casquete con la incorporación subsiguiente de mesodermo; esta incorporación mesodérmica por debajo y por dentro del casquete produce la llamada papila dental.

El mesodermo que rodea al órgano y a la papila es el tejido que formará el saco dental; este finalmente da origen a las estructuras de soporte dentario, es decir el cemento y ligamento periodontal. Las células del epitelio dental interno se convierten en ameloblastos, que producen la matriz del esmalte; tan pronto los ameloblastos comienzan su formación, el tejido de la papila dental empieza a diferenciarse en odontoblastos; estos y los ameloblastos formarán de manera respectiva dentina y esmalte.

Erupción Dental.

La erupción dentaria es un proceso que no solo consiste en la emergencia o brote de un diente en la cavidad bucal, sino que implica el traslado del diente desde la cripta donde se forma, su irrupción en la cavidad bucal, su puesta en contacto con los dientes antagonistas y una serie de movimientos funcionales de adaptación axiales, mesiales, distales, vestibulares, linguales, inclinaciones y rotaciones que únicamente cesan cuando el diente es extraído de la cavidad bucal. Es así como en la erupción se distinguen tres fases o etapas: preventiva, prefuncional y funcional. Para Pinney (2000:15):

La erupción dental es un acto biológico de carácter multifactorial, en donde toman parte activa la pulpa, la vaina epitelial de Hertwing y el crecimiento radicular. Toda esta dinámica de la erupción dentaria demuestra lo íntimamente ligada que están la formación de la corona, la raíz y el surgimiento del diente en boca con la secuencia y cronología de erupción. Es por ellos, que es fundamental conocer la relación estrecha que existe entre la formación radicular y la erupción dental.

En este orden de ideas, la fase preeruptiva comprende el periodo de formación inicial de la raíz, en la cual se inicia el desplazamiento del diente hacia la superficie desde su bóveda ósea. En esta fase los dientes durante su formación se mueven dentro de la cripta ósea para mantener su posición dentro de los maxilares que están en crecimiento.

La fase prefuncional incluye el periodo de desarrollo de la raíz, de la mitad a sus dos terceras partes, hasta la emergencia gingival del diente, el cual

posteriormente llega a ponerse en contacto con su antagonista. En la fase funcional el diente continúa en movimiento para mantener su relación con los otros dientes de la arcada y con los antagonistas.

En base a lo citado anteriormente, el patrón de erupción es una guía general de lo que sucede en el promedio de los seres humanos, tomando en cuenta que existen factores que influyen la cronología de erupción como la estatura y peso corporal, el sexo, presencia de caries, maloclusiones, las extracciones prematuras, el apiñamiento, el grosor de la mucosa, entre otros.

Factores Determinantes en el Desarrollo Dental.

Factores Genéticos.

Existe un control genético del tamaño de partes del cuerpo, rango de crecimiento y el establecimiento de los acontecimientos relacionados con el crecimiento como: la primera menstruación, la formación dental y el inicio de la pubertad. El carácter genético ligado al sexo, como lo es el adelanto en la maduración que experimentan las niñas con relación a los niños, y que se manifiesta por ejemplo en el caso de la edad dentaria, por un adelanto en la dentición permanente.

Autores como Chertkow, citado por Guerra (2002:109), señalan que en los “niños se presenta una mayor aceleración en la mineralización dental que en las niñas, con la excepción de los caninos inferiores que es similar en ambos sexos”. Por su parte Águila (1993:46), señala “En el caso de los terceros molares, aparece un adelanto en los varones, es decir que después de la adolescencia hay una inversión”.

Otra manifestación de influencia genética, no ligada al sexo, son las diferencias raciales. Estudios han demostrado que la raza negra tiene los datos de más temprana calcificación y erupción dental, los mongoloides la más tardía, mientras que los caucasoides están en el medio.

Factores Socio-Nutricionales.

El retardo de la formación dental y de la erupción de los dientes, está estrechamente relacionado con la desnutrición aunque Demirjian, citado por Guerra (2002:110), expone que “la desnutrición ejerce menos influencias en la formación dental que en otros actores de crecimiento como el peso, talla y maduración sexual”.

Machado, Bello y Veliz (2003:4), concluyeron como resultado de una investigación realizada en niños con bajo peso debido a malnutrición fetal, que “la edad dentaria se comportó estadísticamente menor en el grupo con bajo peso al nacer, por lo que la valoración que se haga de la maduración biológica está influenciada por la malnutrición fetal”.

Factores Medio Ambientales.

La formación dental es poco afectada por la influencia que ejerce el ambiente, pero el momento de aparición de la pieza en la cavidad bucal puede estar influenciado de manera local por la presencia de caries, malnutrición y pérdida prematura de otros dientes. Además, la erupción puede verse afectada por el grosor de la encía e incluso truncada por la impactación, la cual se presenta comúnmente en los terceros molares.

Otros Factores.

El crecimiento dental es influenciado por varias endocrinopatías como el hipopituitarismo y el hiperparatiroidismo. También la baja de la hormona del crecimiento lleva a un retarde en el desarrollo dental. Sin embargo, se ha podido demostrar que la dentición se ve menos retrasada que el crecimiento en altura de la edad ósea, debido a que “el desarrollo dental se altera mucho menos que el de otros tejidos por endocrinopatías y otras alteraciones del desarrollo”, (Toribio, Castillo y Alemán, 1995:2). Por otra parte, “en el síndrome de Down el desarrollo

dental se presenta atrasado y en el síndrome de Turner se acelera” (Guerra, 2002:110).

Método Odontológico Forense Utilizados para la Determinación de Edad.

Método Clínico.

El método clínico se basa en la observación, a través del examen clínico intraoral y su anotación respectiva de la presencia o ausencia de las características o cambios, de acuerdo a la edad que presentan cada uno de los dientes correspondientes a la dentición de un individuo. Castell (1928), citado por Águila (1993), fue el primero en proponer un procedimiento para determinar la edad dental basado en el número de dientes erupcionados. Se toma en cuenta, por un lado, los dientes erupcionados en el caso de los niños, adolescentes e individuos juveniles; y por otro lado, el grado de desgaste o de atricción de los dientes y los cambios de color, en los individuos adultos. Este método es sencillo y muy utilizado por su nulo costo e inmediatez, aunque debe complementarse con otros métodos.

Método Histológico.

Este método se aplica a aquellas características que no pueden ser observadas a simple vista por lo cual requieren el uso de técnicas histológicas. Se han descrito varios cambios histológicos que sufre el diente con el paso de los años. En el esmalte se produce una disminución de la permeabilidad y un aumento del depósito de nitrógeno. En la dentina se observa una formación acelerada y un aumento de la calcificación de la dentina primaria. Este aumento de la calcificación, más evidente en la dentina peritubular, se traduce en un estrechamiento e incluso obliteración de los túbulos dentinarios con el envejecimiento. En la pulpa tiene lugar una disminución de los elementos celulares, especialmente de los fibroцитos, así como aumento en la cantidad de las fibras de colágeno con el paso de los años, produciéndose una calcificación intrapulpar.

Gustadson (1950), logro numéricamente los cambios dentales que se observan con la edad para hacer estimaciones en los adultos, dentro de los cuales la gran mayoría de estos son histológicos. Otra manera de estimar la edad dental histológica es mediante la observación de las estrías de Retzius, depositadas por capas sobre el esmalte de la corona. Cada una de estas líneas corresponde a un ciclo de deposición de esmalte que se extiende aproximadamente por una semana.

En los adultos, Infante (1998), citado por Rodríguez (1999:3), toma en consideración “los cambios regresivos dentales como el depósito y dentina secundaria y los cambios vasculares, neurales y regresivos de la pulpa”. Sin embargo, las investigaciones existentes no han demostrado una relación estadísticamente significativa entre los cambios histológicos y la edad cronológica.

Método Bioquímico.

El esmalte dental se forma en periodos a lo largo de la infancia y solo contiene un 0,4% de carbono. El carbono -14 radioactivo se va acumulado con el paso del tiempo, como reflejo de la exposición a la cantidad de la sustancia que hay en el ambiente cuando se forma el esmalte. Ahora bien, basado en la premisa anterior, Frisen (2005:1) desarrolló un método bioquímico que “consiste en medir en el esmalte dental el contenido de carbono -14 radiactivo, dato que permite determinar la edad de una persona con un margen de error de tan solo 1,6 años”.

Este procedimiento debe dar las gracias a los ensayos de pruebas nucleares realizados en los años cincuenta, que han contribuido de manera especial a esta técnica de gran utilidad para la ciencia forense, la cual se utilizó para ayudar a identificar a personas que murieron a causa del Tsunami que afecto Asia a finales del año 2004.

Las pruebas nucleares iniciales en 1855, incrementaron la cantidad de carbono -14 radioactivo en la atmosfera, independientemente de donde se llevaran a cabo esas pruebas nucleares, los niveles de carbono aumentaron rápidamente hasta alcanzar concentraciones uniformes en todo el planeta.

Método Radiográfico.

El método radiográfico para la determinación de la edad dentaria, consiste en la observación y descripción de los estadios de formación coronal, radicular y el correspondiente cierre apical de los dientes presentes en los maxilares. La radiografía proporciona una visión general de los gérmenes dentarios durante su proceso de formación y erupción. Estos procesos se miden a través de los diferentes parámetros para evaluar el desarrollo dental que han sido propuestos por diferentes investigadores.

Hees y otros (1932), citado por Águila (1993), utilizaron por primera vez la evaluación radiográfica del desarrollo de las denticiones para evaluar la maduración fisiológica en individuos. En la actualidad, la radiografía oral y el análisis de la cronología del desarrollo dental han hecho grandes aportes a las ciencias forenses, ya que “mediante el radiografiado de maxilares y piezas dentales se ha logrado no solo establecer la edad de las víctimas, sino también la identidad plena de estas” (Guerra y Pérez, 2001:2).

Ahora bien, este método es muy útil debido a que se puede observar lo que clínicamente no es posible como por ejemplo, las raíces y dientes aun no erupcionados. Además se puede aplicar con cualquier tipo de radiografía pero de preferencia se utiliza la ortopantomografía (OTP) o mejor conocida como radiografía panorámica, la cual da una visión en conjunto y general de las características de la dentición presente.

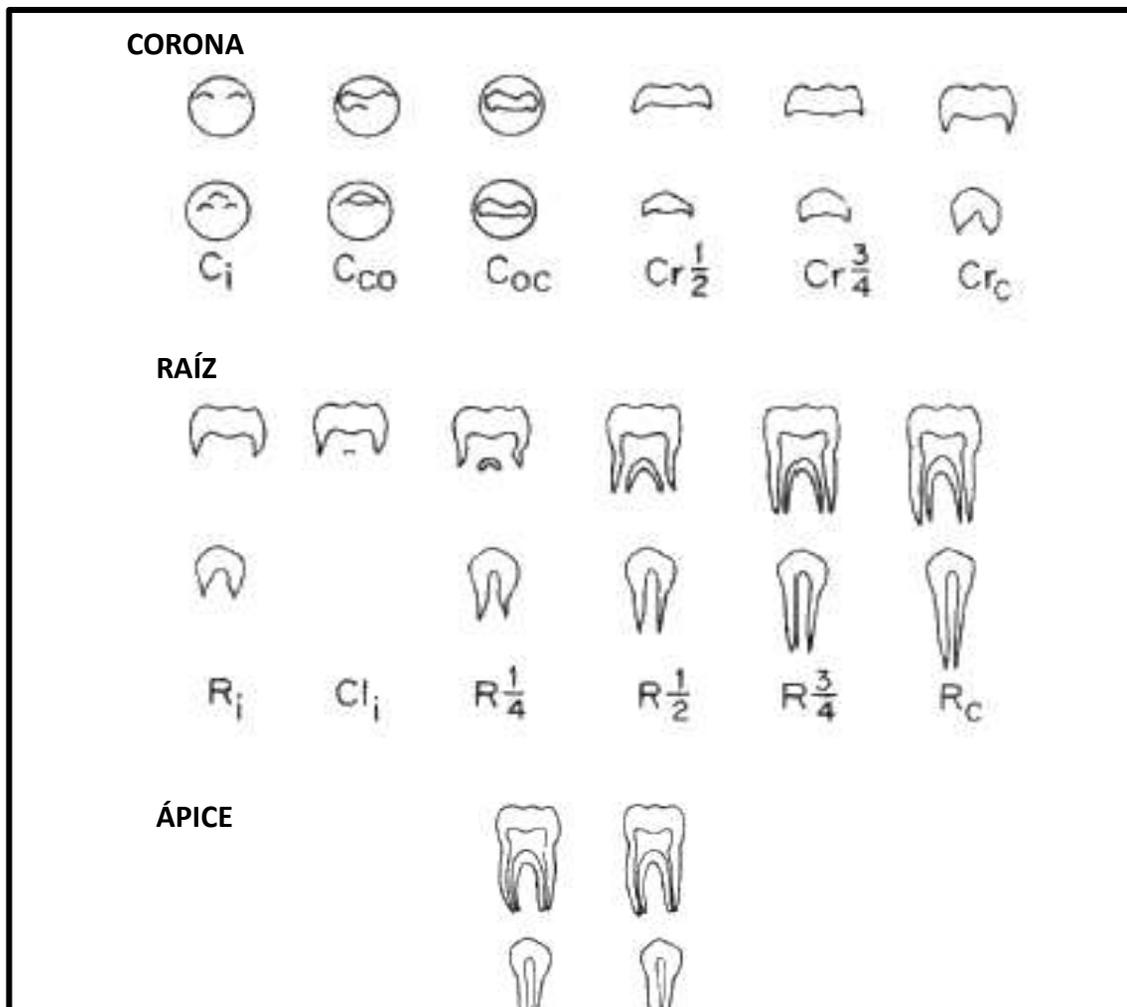
En este sentido, aplicando la técnica radiográfica, es posible evaluar los estadios de formación de un diente, teniendo en cuenta también que al igual que los huesos, estos “siguen un patrón de formación, cuyo curso seguirán indefectiblemente, pudiéndose establecer la edad dentaria de esa pieza que permitiera conocer los estadios de mineralización por los que ha de pasar un diente”. (Martínez y Lucas, 2003:1).

Hasta hoy, la edad dental por medio de la formación y maduración dental se ha determinado de diferentes formas, entre ellas están; la aparición de los gérmenes dentales, la detección temprana de los trazos de mineralización, el grado de formación de los dientes, la velocidad de formación del esmalte, el grado de reabsorción en la dentición decidua, formación de la dentina secundaria dentro de estos, se encuentran los métodos de Moorrees modificación Smith.

Método de Moorrees.

El método de Moorrees, para personas desde los 4,7 años hasta los 20,7 a 164os, se caracteriza por catorce estadios de desarrollo dental, en los cuales según la representación gráfica hecha por Moorrees en 1963, se deben ubicar cada uno de los dientes examinados. La formación dental se puede dividir en tres grandes etapas de la formación dental: formación coronal, formación radicular y cierre apical.

ESTADIOS SEGÚN MOORREES



C1= Formación inicial de las cúspides.
Cco= Fusión de las cúspides.
Coc= Contorno completo de las cúspides.
Cr^{1/2}= Corona ½ .
Cr^{3/4}= Corona ¾ .
Crc = Corona Completa.
Ri = Formación inicial de la raíz.

Rcl = Formación inicial de la concavidad.
R^{1/4}= Formación de ¼ radicular.
R^{1/2}= Formación de ½ radicular.
R^{3/4}= Formación de ¾ radicular.
Rc = Raíz completa.
A^{1/2}= Cierre apical ½
Ac = Cierre completo del ápice.

Graf
ico
1.
Esta

dios de formación de la corona, raíz y ápice (Según Moorrees).

Estadio	11	12	C	P1	P2	M1	M2	M3
C1			0.5	1.8	3.0	0.0	3.7	9.3
Cco			0.7	2.4	3.5	0.2	3.9	9.7
Coc			1.4	2.9	4.2	0.5	4.7	10.4
Cr ^{1/2}			2.1	3.7	4.7	1.1	5.1	10.9
Cr ^{3/4}			2.9	4.5	5.4	1.6	5.6	11.0
Crc			4.0	5.2	6.3	2.2	6.5	12.0
Ri			4.8	5.9	6.9	2.8	7.1	12.6
Rcl			-	-	-	3.6	8.0	13.7
R ^{1/4}		5.4	5.7	6.9	7.7	4.6	9.4	14.5
R ^{1/2}	5.3	6.3	8.0	8.6	9.5	5.2	10.1	15.1
R2/3	5.9	6.9	-	-	-	-	-	15.7
R ^{3/4}	0.45	7.4	9.6	9.9	10.8	5.9	11.1	16.3
Rc	7.0	8.0	10.2	10.5	11.6	6.3	11.7	16.7
A ^{1/2}	7.7	8.6	11.6	11.9	12.7	7.6	12.9	18.2
Ac	8.1	9.3	13.0	13.4	14.3	9.4	14.9	20.0

Hombres

Estadio	11	12	C	P1	P2	M1	M2	M3
C1			0.5	1.8	3.0	0.0	3.5	9.6
Cco			0.8	2.2	3.6	0.3	3.7	10.1
Coc			1.2	2.9	4.23	0.8	4.2	10.7
Cr ^{1/2}			2.0	3.6	4.8	1.0	4.8	11.3
Cr ^{3/4}			3.0	4.3	5.4	1.5	5.4	11.7
Crc			4.0	5.1	6.2	2.2	6.2	12.3
Ri			4.7	5.8	6.8	2.7	7.0	12.9
Rcl			-	-	-	3.5	7.7	13.5
R ^{1/4}	4.5	4.7	5.3	6.5	7.5	4.5	9.2	14.8
R ^{1/2}	5.1	5.2	7.1	8.2	8.8	5.1	9.8	15.7
R2/3	5.6	5.9	-	-	-	-	-	-
R ^{3/4}	6.1	6.4	8.3	9.2	10.0	5.7	10.7	16.6
Rc	6.6	7.6	8.9	9.9	10.6	6.0	11.2	17.2

A^{1/2}	7.4	8.1	9.9	11.1	12.0	7.0	12.5	18.3
Ac	7.7	8.5	11.3	12.3	13.7	8.7	14.6	20.7

Mujeres

Grafico 2. Valores Correspondientes a la Edad Dental de Acuerdo al Estadio Dentario (Según Moorrees).

Método Demirjian.

El método de Demirjian y Goldstein 1973, está basado en la observación de radiografías panorámicas tomadas a personas sub-adultas de origen francocanadienses, y determinan unos valores según los diferentes estadios (de la A a la H), de maduración dental. Los autores describen ocho estadios:

- A.** En dientes uniradiculares y multiradiculares, la calcificación inicia en la parte superior de la cripta en forma de cono invertido. No hay fusión de los puntos calcificados.
- B.** La fusión de los puntos calcificados forman varias cúspides dando regularidad a la línea externa oclusal.
- C.** Presenta tres características:
 - a) La formación del esmalte está completa en la superficie oclusal. Converge hacia la región cervical.
 - b) Se inicia el depósito de dentina.
 - c) La Línea externa de la cámara pulpar presenta la forma curva del brote oclusal.
- D.** Presenta dos características:

- a) La formación de la corona se encuentra completa por debajo de la unión amelocementaria.
- b) El borde superior de la cámara pulpar en dientes uniradiculares tiene una forma curva definida siendo cóncava hacia la región cervical. La proyección de cuernos pulpares si están presentes, tienen una línea externa que da la apariencia de una sombrilla. En molares la cámara pulpar tiene una forma trapezoidal.

E. Se divide tanto en dientes uniradiculares como multiradiculares:

Dientes uniradiculares:

- a) Las paredes de la cámara pulpar forman líneas rectas las cuales se interrumpen por la presencia de los cuernos pulpares, estos son más largos que en el estado anterior.
- b) La longitud de la raíz es menor a la de la corona

Dientes multiradiculares.

- a) Inicia la formación de la bifurcación radicular, se ve en forma de un punto calcificado que tiene forma semilunar.
- b) La longitud radicular es aún menor que la altura coronal.

F. Se divide tanto en dientes uniradiculares y multiradiculares.

Dientes uniradiculares.

- a) Las paredes de la cámara pulpar forman más o menos un triángulo isósceles,
- b) La longitud radicular es igual o más grande que la altura coronal.

Dientes Multiradiculares.

- a) La región calcificada de la bifurcación va más allá del estadio de forma semilunar, para dar a la raíz una línea externa más definida, terminando en forma de embudo.
- b) La longitud radicular es igual o mayor que la altura coronal.

G. Presenta dos características

- a) Las paredes del canal radicular son ahora paralelas (raíz distal en molares).
- b) El ápice radicular está aun parcialmente abierto (raíz distal en molares).

H. El ápice del canal radicular está completamente cerrado (raíz distal en molares), la membrana periodontal está cubriendo uniformemente la raíz incluyendo el ápice.

A		Las puntas de las cúspides están mineralizadas, pero aún no están unidas.	E		Se inicia la bifurcación interradicular. La longitud de la raíz es menor que la longitud de la corona.
B		Las cúspides están unidas y la morfología coronal está bien definida.	F		La longitud de la raíz es tan grande como la corona. Las terminaciones de las raíces tienen forma de embudo.
C		La corona está formada a medias, son evidentes la cámara pulpar y la aposición de dentina.	G		Las paredes de las raíces son paralelas, pero los ápices de las raíces permanecen abiertos.
D		La corona está completa hasta el límite amelocementario. La cámara pulpar es de forma trapezoidal.	H		Los ápices de las raíces se hallan cerrados completamente. La anchura de la membrana alrededor de las raíces.

C1=	Formación inicial de las cúspides.	Rc1=	Formación inicial de la concavidad.
Cco=	Fusión de las cúspides.	R^{1/4}=	Formación de 1/4 radicular.
Coc=	Contorno completo de las cúspides.	R^{1/2}=	Formación de 1/2 radicular.
Cr^{1/2}=	Corona 1/2 .	R^{3/4}=	Formación de 3/4 radicular.
Cr^{3/4}=	Corona 3/4 .	Rc=	Raíz completa.
Crc=	Corona Completa.	A^{1/2}=	Cierre apical 1/2
Ri=	Formación inicial de la raíz.	Ac=	Cierre completo del ápice.

Gráfico 3. Reducción del Sistema de Maduración Dental del Tercer Molar en ocho Estadios (Según Demirjian).

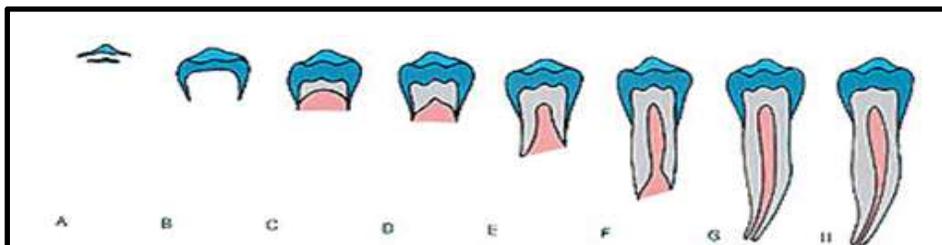


Grafico 4. Identificación del Sistema de Maduración Dental del Tercer Molar (Según Demirjian).

Cuadro 1.

Escala de Puntuación de los Estadios de Desarrollo Dental (Según Demirjian).

Niños Etapa.

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
II					0.0	1.9	4.1	8.2	11.8

Niñas Etapa.

Diente	0	A	B	C	D	E	F	G	H
M2	0.0	2	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
II					0.0	2.4	5.1	9.3	12.9

Cuadro 2.

Escala de Conversión para determinar la edad ósea tras conocer el resultado del desarrollo dental, según Demirjian.

Años	Edad Puntos		Edad Puntos			Edad Puntos			Edad Puntos		
	Niños	Niñas	Años	Niños	Niñas	Años	Niños	Niñas	Años	Niños	Niñas
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

Método Willems

El método de Willems utiliza las etapas de formación identificadas utilizando el método de Demirjian; la diferencia radica en la tabla de valores ponderados que se utiliza para la sumatoria de las etapas y la obtención directa de la edad dental.

Con este método se obtuvo una estrecha relación entre la edad cronológica y la edad dental, siendo ambas casi iguales para todos los grupos de edad. No hubo diferencia estadísticamente significativa entre ambas variables, aceptando la hipótesis nula. La media de la diferencia, positiva o negativa, en ninguna edad fue mayor a 4 meses y medio, siendo la menor diferencia de 17 días, ver tabla N°.1.

Tabla N°.1. Edad Cronológica, Edad Dental Calculada utilizando el Método de Willems, diferencia y desviación estándar distribuida según edad.

Edad legal	Medida Edad Cronológica	Medida Edad Dental Willems	Diferencia	Ds.
5,00 a 5,99	5,55	5,93	0,382	0,834
6,00 a 6,99	6,49	6,60	0,113	0,671
7,00 a 7,99	7,37	7,43	0,056	0,940
8,00 a 8,99	8,44	8,49	0,050	0,823
9,00 a 9,99	9,46	9,70	0,231	1,022
10,00 a 10,99	10,47	10,67	0,193	0,821
11,00 a 11,99	11,54	11,70	0,159	1,105
12,00 a 12,99	12,62	12,21	0,412	1,398
13,00 a 13,99	13,52	13,84	0,318	1,625

Si bien los métodos desarrollados para medir el desarrollo óseo y dentario constituyen herramientas de gran utilidad, estos han sido formulados en conjuntos poblacionales muy acotados. Por ello, se han realizado estudios de crecimiento para determinar la efectividad de estos métodos al ser aplicados en grupos poblacionales de diferentes países. En estos trabajos, es frecuente encontrar variaciones significativas en los valores hallados respecto de los estándares internacionales de referencia.

Esto ha quedado expresado en estudios realizados por numerosos autores en distintas regiones (Bolaños y col, 2000) (Davis, Hagg; 2002) (Eid y col 2002)

Bases Legales.

En esta sección de la investigación se encuentran plasmados los fundamentos jurídicos que sustentan el mismo o que se encuentra relacionados con la conducta del odontólogo forense como ente promotor de la estimación de la edad dental, puesto que la edad tiene una gran importancia en la vida administrativa, civil y penal del individuo, tanto vivo como muerto. En primer lugar, la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), establece en el artículo 32:

Son venezolanos y venezolanas por nacimiento:

1. Toda persona nacida en el territorio de la República.
2. Toda persona nacida en territorio extranjero, hijo o hija de padre venezolano por nacimiento y madre venezolana por nacimiento.
3. Toda persona nacida en territorio extranjero, hijo o hija de padre venezolano por nacimiento o madre venezolana por nacimiento, siempre que establezca su residencia en el territorio de la República o declare su voluntad de acogerse a la nacionalidad venezolana.
4. Toda persona nacida en territorio extranjero, de padre venezolano por naturalización o madre venezolana por naturalización, siempre que antes de cumplir dieciocho años de edad establezca su residencia en el territorio de la República y antes de cumplir veinticinco años de edad declare su voluntad de acogerse a la nacionalidad venezolana.

El artículo 32, define claramente quienes constituyen individuos venezolanos y a partir de qué edad son considerados venezolanos mayor de edad, es decir los venezolanos al cumplir dieciocho años de edad. Por su parte, en relación a los derechos de los niños, el artículo 78 establece:

Los niños, niñas y adolescentes son sujetos plenos de derecho y estarán protegidos por la legislación, órganos y tribunales especializados, los cuales respetarán, garantizarán y desarrollarán los contenidos de esta Constitución, la Convención sobre los Derechos del Niño y demás tratados internacionales que en esta materia haya suscrito y ratificado la República. El Estado, las familias y la sociedad asegurarán, con prioridad absoluta, protección integral, para lo cual se

tomará en cuenta su interés superior en las decisiones y acciones que les conciernan. El Estado promoverá su incorporación progresiva a la ciudadanía activa y creará un sistema rector nacional para la protección integral de los niños, niñas y adolescentes.

Estos articulados consagran los derechos de los niños, niñas y adolescentes y el deber del Estado de protegerlos, garantizando el cumplimiento de éstos a través de leyes, órganos y tribunales especiales, y la mayoría de edad que establece la constitución de dieciocho años. Se considera estos artículos de relación con la investigación, puesto que la mayoría de los individuos indocumentados, resultan ser niños, niñas y/o adolescentes.

El Código Civil de Gaceta Oficial Número 2.990 Extraordinario de la República de Venezuela de fecha 26 de julio de 1982, destaca la edad que legalmente concierne tratar a los niños, niñas y/o adolescentes, especialmente en el artículo 18 “Es mayor de edad quien haya cumplido dieciocho (18) años. El mayor de edad es capaz para todos los actos de la vida civil, con las excepciones establecidas por disposiciones especiales”.

La Ley Orgánica para la Protección de Niños, Niñas y Adolescentes, Gaceta Oficial N°. 5.829 Extraordinaria de fecha 10 de Diciembre del 2007 en relación a las variables en estudio se refiere en el artículo 2:

Se entiende por niño toda persona con menos de 12 años de edad. Se entiende por adolescente toda persona con 12 años o más y menos de 18 años. Si existieron dudas acerca si una persona es niño o adolescentes, se le presumirá niño hasta prueba en contrario. Si existiesen dudas acerca si una persona es adolescente o mayor de 18 años, se le presumirá adolescente hasta prueba en contrario.

Este artículo establece los rangos de edad que abarcan la niñez y la adolescencia desde el punto de vista legal en Venezuela, y menciona la presunción que debe tener de que los individuos pertenezcan a estas etapas de la vida hasta que a través de pruebas se demuestre lo contrario.

En lo correspondiente a la Ley de la Reforma del Código Orgánico Procesal Penal, Gaceta Oficial Extraordinaria N°. 5.930 de fecha 04 de Septiembre de 2009, en los artículos 237, 238 y 239, se expresa lo siguiente:

Artículo 237. Experticias. El Ministerio Público realizará u ordenará la práctica de experticias cuando para el examen de una persona u objeto, o para descubrir o valorar un elemento de convicción, se requieran conocimiento o habilidades especiales en alguna ciencia, arte u oficio. El o la Fiscal del Ministerio Público, podrá señalarle a los o las peritos asignados, los aspectos más relevantes que deben ser objeto de la peritación, sin que esto sea limitativo, y el plazo dentro del cual presentarán su dictamen.

En este artículo se hace referencia que el Ministerio Público como sujeto directo de la instrucción, le corresponde determinar qué clase de experticia debe realizarse a una persona u objeto y ordenar su práctica a los expertos correspondientes.

Artículo 238. Peritos. Los o las peritos deberán poseer título en la materia relativa al asunto sobre el cual dictaminarán, siempre que la ciencia, el arte u oficio estén reglamentados. En caso contrario, deberán designarse a personas de reconocida experiencia en la materia. Los o las peritos serán designados o designadas y juramentados o juramentadas por el Juez o Jueza, previa petición del Ministerio Público, salvo que se trate de funcionarios adscritos o funcionarias adscritas al órgano de investigación penal, caso en el cual, para el cumplimiento de sus funciones bastará la designación que al efecto le realice su superior inmediato. Serán causales de excusa y recusación para los o las peritos las establecidas en este Código. El o la perito deberá guardar reserva de cuanto conozca con motivo de su actuación. En todo lo relativo a los traductores o traductoras e intérpretes regirán las disposiciones contenidas en este artículo.

En este artículo se señala que los peritos cuya ciencia esté reglamentada deben poseer título en la materia y que, en el caso de que éstos se encuentren adscritos a los órganos de investigación penal, serán designados por su superior inmediato para cumplir con el peritaje requerido, debiendo éste guardar reserva de cuanto conozca con motivo de su actuación. En el caso de dictamen perital, esta

misma ley establece en el artículo 239, todo lo relacionado a esta materia, pues se deja ver claro en este artículo:

Artículo 239. Dictamen pericial. El dictamen pericial deberá contener, de manera clara y precisa, el motivo por el cual se practica, la descripción de la persona o cosa que sea objeto del mismo, en el estado o del modo en que se halle, la relación detallada de los exámenes practicados, los resultados obtenidos y las conclusiones que se formulen respecto del peritaje realizado, conforme a los principios o reglas de su ciencia o arte. El dictamen se presentará por escrito, firmado y sellado, sin perjuicio del informe oral en la audiencia.

En este artículo especifica los requisitos que debe contener todo peritaje dentro de los cuales se mencionan: motivo, descripción detallada de la persona u objeto, el modo en que se encuentra, exámenes practicados con sus resultados, conclusiones, firma y sello.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

La metodología está referida al conjunto de procedimientos lógicos, tecno operacionales implícitos en todo proceso de investigación, con objeto de ponerlos de manifiesto y sistematizarlos. Por su parte Ramírez (1998:57), considera que la metodología "... constituye la médula de la investigación", refiere al desarrollo propiamente dicho del trabajo investigativo. La metodología de investigación por ser la herramienta para desarrollar conocimiento es más bien estable, convencional con criterios estandarizados y transversales que permiten que el conocimiento sea comunicable en diferentes campos disciplinares, contextos y regiones del mundo.

A fin de cumplir con este importante aspecto inherente a todo proceso de investigación, se compararon los métodos de Demirjian y Willems para precisar la

estimación de la edad cronológica y determinar la efectividad de ambos métodos confines forenses.

Tipo y Diseño De La Investigación

De acuerdo a la problemática planteada en el presente trabajo de investigación, basado en la comparación de la estimación de la edad dental a través de los métodos Demirjian y Willems para precisar la estimación de la edad cronológica con fines forenses, para la cual se desarrollará un tipo de investigación descriptiva. Mediante los estudios descriptivos se puede caracterizar un suceso sin que se pudiera establecer criterios de causalidad, a lo único que se puede llegar es a postular hipótesis sobre posibles comportamientos. Según señala Tamayo y Tamayo (2001:35):

La Investigación descriptiva, comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, composición o procesos de los fenómenos. El enfoque se hace sobre conclusiones dominantes, o sobre como una persona, grupo o cosa, se conduce o funciona en el presente. ...trabaja sobre realidades de hecho y su característica fundamental es la de presentarnos una interpretación correcta.

Bajo esta premisa, el presente estudio se apoyó en el diseño de documental.

Al respecto Arias (2006:27) señala que la diseño documental:

Es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas. Como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos.

En cuanto a la diseño documental, depende fundamentalmente de la información que se recoge o consulta en documentos, libros, estudios, que es precisamente lo que se realizó en el desarrollo de la presente investigación.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

La recolección de datos se aplica con la finalidad de obtener información para su posterior análisis, esto se hace a través de técnicas e instrumentos. Para Arias (2006:67) la técnica “es el procedimiento o forma particular de obtener datos o información”. Es por ello que en esta investigación se utilizará como técnica el análisis documental y el análisis de contenido.

Por su parte el instrumento Arias (2006:69) la define como “cualquier recurso, dispositivo o formato en papel o digital, que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información”. Para el desarrollo de la presente investigación se utilizará como instrumentos fichas, computadora, registros, normas, estudios previos.

Una vez obtenida la información, por medio de las técnicas e instrumentos de recolección de datos, se procedió a realizar un análisis cualitativo, el cual permite organizar el material recolectado clasificando y agrupando los datos, siendo un análisis esencialmente inductivo guiado por los propios datos.

5 Modificación de la técnica de Estimación de Edad Dental de

Demirjian propuesta por Willems

En 2001, Willems y Cols (10) utilizaron el método propuesto por Demirjian para

determinar la edad dental de un grupo de niños Belgas Caucásicos. Evaluaron 2.116 radiografías panorámicas correspondientes a pacientes de 2 a 18 años de edad, sin agenesias bilaterales, atendidos en el Hospital Universitario de Leuven, Bélgica, utilizando estrictamente el método de Demirjian. (2)

Una vez obtenidos estos datos, se calcularon las diferencias entre la edad dental estimada y la edad cronológica. Para esta población, hubo una sobrestimación de la edad dental que varió de 0,5 años hasta 1,1 años en los diferentes grupos. Las diferencias entre edad cronológica y dental en los 13 grupos estudiados fueron significativas, aun cuando se realizaron correcciones utilizando el método estadístico de Bonferroni.

Para evitar esta sobrestimación, se realizó la adaptación del método de Demirjian sometiendo los datos obtenidos al análisis estadístico con la prueba ANOVA, utilizando cada uno de los siete dientes como covariantes para hembras y varones de forma separada (Tabla IX). Las ponderaciones obtenidas para cada etapa del desarrollo de cada diente se expresan directamente en valores correspondientes a la edad. Entonces, para estimar la edad dental se suman los valores correspondientes indicados en la tabla y se obtiene directamente la edad estimada.

Se tomó una segunda muestra de 355 radiografías panorámicas de pacientes Belgas Caucásicos para evaluar la precisión de ambos métodos (original de Demirjian y modificado por Willems). Los resultados obtenidos reflejan que el método de Willems fue más preciso en la estimación de edad dental, con una sobrestimación menor, para esta población.

Los autores destacan que el cálculo de la edad dental se realiza al obtener la sumatoria de los siete valores correspondientes a las etapas de calcificación, como

componentes de una fórmula. Los valores no pueden ser considerados de manera aislada. Igualmente señalan que la maduración dental se produce como un fenómeno relativamente independiente de la maduración somática, siendo un pobre indicador para la determinación del momento del piso de crecimiento puberal.

Tabla IX Valores asignados por edad a cada etapa de formación dental propuesta por Willems y Cols. como modificación al método de Demirjian (10)

ESTUDIOS COMPARATIVOS DE MADURACIÓN DENTAL EN LA POBLACIÓN MUNDIAL

Desde mediados del Siglo XX se han realizado diversos estudios de estimación de edad dental en la población mundial. (4), (3), (5), (11), (13), (15), (17), (18), (20), (21), (28), (35), (38), (42), (44), (74), (81), (82), (83), (84), (85), (86), (87), (88), (89) Los diseños experimentales (métodos empleados, muestra poblacional, etnicidad, cálculos estadísticos) son muy variados, por lo que la comparación entre ellos resulta dificultosa.

En la Tabla X se resumen los datos más relevantes reportados por estos investigadores.

Para todos los métodos empleados, la precisión de la estimación de la edad dental con respecto a la edad cronológica presenta fallas. Sin embargo, al analizar los resultados tomando en cuenta un intervalo de confianza de 95, con desviación estándar de 1 año, la aplicabilidad de los métodos es similar. Esto se traduce en la práctica clínica en que, al utilizar un método para la estimación de edad dental, el resultado está en el rango de un año más o menos, con un porcentaje de error menor al 5%.

Este rango amplio puede no ser aceptable con fines de planificación terapéutica, por lo que, con el uso de fórmulas matemáticas complejas y la elaboración de tablas de

estimación para poblaciones específicas se ha intentado mejorar la precisión de los métodos.

Un ejemplo sería la modificación realizada por Phillips y van Wyk Kotze (88) para adecuar el método de Moorrees (1) a la población de Sur África. Igualmente, El-Yazed y Cols.

(87) han adaptado el método de Nolla (9) a la población Egipcia.

Con la finalidad de determinar si existe asociación entre la maduración dental y la maduración ósea, Sierra en 1987 (35) realizó una investigación en la cual determinó la edad dental utilizando el método descrito por Nolla. En su metodología, evaluó registros radiográficos (radiografías panorámicas y carpales) de 153 pacientes caucásicos, con edades comprendidas entre 8 y 12 años inclusive, del Departamento de ortodoncia de la Universidad de Detroit. El estadio de desarrollo dental fue determinado al comparar los dientes de las hemiarquadas izquierdas con las tablas propuestas por Nolla (9). Fueron evaluados 8 dientes, siendo en el maxilar superior: canino, primer premolar, segundo premolar y segundo molar permanente, y en la mandíbula: canino, primer premolar, segundo premolar y segundo molar permanente. A cada diente le fue asignado el valor de la etapa en el que se encontraba, y cuando se encontraba en una etapa intermedia se asignó como tal. Esta autora concluye que existe una elevada correlación entre la maduración ósea medida tanto en los centros de osificación de la mano y la maduración dental evaluada utilizando las tablas de Nolla. Recomienda que, en vista de la fuerte correlación mostrada en este estudio entre la maduración dental y esquelética, para la evaluación clínica previa al tratamiento odontológico (ortodóncico) de niños con un desarrollo en rangos normales, es suficiente la determinación de la maduración dental como indicador, sin necesidad de realizar la determinación por separado de la maduración esquelética. Sin embargo, en pacientes con endocrinopatías, trastornos de desarrollo o trastornos nutricionales, es necesaria la evaluación independiente de ambos sistemas. (35)

El método de Demirjian (2) ha sido el más utilizado en la actualidad y para él se han planteado diferentes adaptaciones. Esto se debe a que la identificación de las etapas de

formación dental es reproducible con un elevado intervalo de confianza en los diferentes estudios. Sin embargo se reporta, de manera sistemática, que este método sobrestima la edad dental. Esto significa que, si la edad estimada del paciente es de 9,5 años, muy probablemente el paciente presenta una edad cronológica menor. La diferencia entre estas dos edades determina el grado de precisión el método.

Entre las diversas modificaciones que han sido reportadas en la aplicación de Demirjian, está la propuesta para la población Coreana por Lee y Cols. (86) quienes realizan la determinación de la formación radicular de todos los dientes permanentes, tanto superiores como inferiores, derechos como izquierdos, a excepción de los terceros molares. A partir de esta determinación realizaron ecuaciones de regresión que permitieron establecer una constante y valores ponderados para cada uno de los dientes, los cuales fueron expresados en tablas para varones y para hembras. La edad dental se calcula, entonces, al utilizar estos valores ponderados de todos los dientes. En su estudio, este método fue acertado en el rango de ± 1 años para el 92% de los varones y 92,5% de las hembras.

Liversidge realiza un análisis crítico, de tipo meta-análisis, de estas aseveraciones para el método de Demirjian, destacando que la sobrestimación de la edad dental hallada en múltiples poblaciones al utilizar el método de Demirjian puede deberse a un incremento en la tasa de crecimiento y desarrollo en los niños contemporáneos al comparar con la muestra de 1973. (30), (17), (34), (90) También es posible que pudieran existir diferencias étnicas que determinan una maduración dental diferente entre poblaciones.

Otro enfoque ha sido la elaboración de ecuaciones (funciones polinómicas cúbicas o

compuestas) que, al ser aplicadas a los datos obtenidos, permiten un mayor acercamiento de la edad estimada a las bases de datos previamente establecidas. La aplicación de estas ecuaciones puede ser de utilidad para lograr mayor precisión en las estimaciones, pero altera el método original impidiendo la comparación con otros estudios.

Interpretar las diferencias que se obtienen en cuanto a los índices de maduración por edad y a la edad estimada a través del índice de maduración utilizando el método de Demirjian, no es tarea sencilla. Aunque la mayoría de los autores de estudios en poblaciones específicas, atribuyen las diferencias observadas a características inherentes a cada grupo poblacional, Liversidge, en 2010, (30) sostiene que las diferencias en el índice de maduración dental no reflejan diferencias biológicas del momento en cual ocurre la formación dental a nivel poblacional, por lo que sostiene que las diferencias entre poblaciones no pueden ser calculadas utilizando el método de Demirjian.

Esta autora (30) se plantea los objetivos de describir las variaciones de madurez dental entre grupos de edad, las variaciones de edad estimada según la maduración dental utilizando una base de datos extensa, analizando los valores adaptados a diferentes poblaciones publicados en estudios mundiales.

Realiza el análisis exhaustivo de los datos publicados previamente, incluyendo la base de datos generada de forma colaborativa por Chaillet y Cols. (13), que incluye la radiografías de una muestra retrospectiva de Australia, Bélgica, Canadá, Inglaterra, Finlandia, Francia, Suecia y Corea. Se excluyeron los individuos con maduración dental completa, quedando

4.081 varones y 3.959 hembras. Se calcularon el promedio, desviaciones estándar y error estándar con un intervalo de confianza de 95% para el índice de maduración en cada edad y

para la edad estimada según el índice de maduración. También calculó la mediana de la etapa de formación para cada diente en intervalos de 1 año, así como la proporción de individuos quienes habrían completado la etapa H. También fue estudiado el rango de etapas de formación dental observada en el grupo de individuos de 7 años de edad

Se graficaron los resultados obtenidos, con el promedio y la desviación estándar, tanto para la maduración dental en función de la edad como para la edad estimada en función de la maduración dental (intervalo de confianza 95%). Al interpretar los gráficos se observa que los intervalos de confianza son bastante amplios, por lo que un niño de 7 a 7,49 años tiene la probabilidad de presentar un índice de maduración dental de 45,04 a 84,30. Igualmente, un paciente con índice de maduración dental de 71 presenta una edad estimada entre 6,26 y 9,37 años.

Los numerosos estudios realizados utilizando el método de Demirjian han arrojado diversos resultados, lo cual se ha interpretado como variaciones entre poblaciones. En consecuencia, los diversos investigadores han cuestionado su validez y han realizado modificaciones al cambiar la ponderación de los valores asignados a los estadios de formación o a proponer ecuaciones complejas para realizar los cálculos de edad a partir de la maduración dental o viceversa. Sin embargo, en el análisis realizado por Liversidge (30), se evidencia que, al graficar la edad estimada de varones según el índice de maduración con intervalo de confianza en 95% (Demirjian) y contrastar con las curvas correspondientes desarrolladas para niños de Alemania, Hungría, Holanda, Polonia, España y Venezuela (5), la mayoría de estas curvas poblacionales caen en el área de confianza del 95% o cerca de su

límite inferior (Fig. 13). Cuando no es así, puede deberse a las características inherentes a la muestra: número de individuos por grupo de edad, uso de cálculos matemáticos variados

(funciones cúbicas o compuestas). Aunque las adaptaciones de los valores obtenidas al aplicar estas fórmulas fuerzan los datos a acercarse a la media establecida por Demirjian, (12), la validez de aplicar estos métodos a los datos “crudos” puede ser cuestionable.

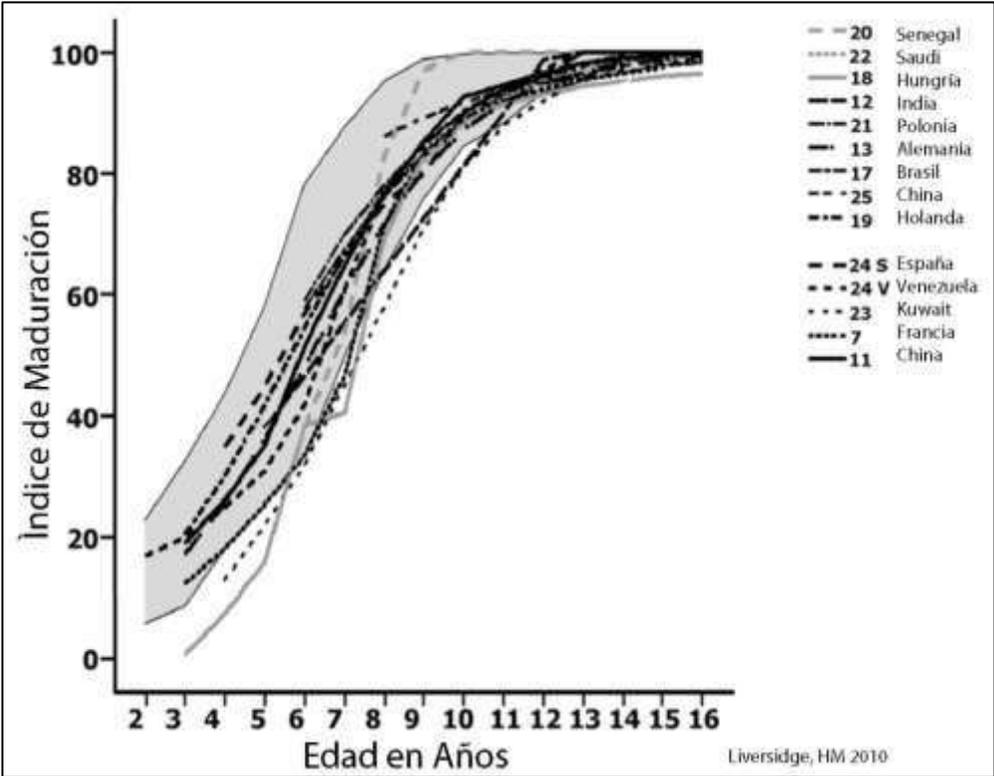


Fig. 13. Promedios de maduración dental adaptados para varones. Estudios de Alemania, Hungría, Holanda, Polonia, Arabia Saudita, Kuwait, Senegal, India, Brasil, China, España y Venezuela

La edad promedio de los individuos que presentan una etapa de maduración dental no mide la maduración del individuo, lo que sólo puede medirse apropiadamente con distribuciones de frecuencias acumulativas. En la práctica, la maduración dental es variable entre las edades, por lo que los índices de maduración presentan, de base, un amplio rango de edad. Esta autora destaca que si la edad de un individuo, estimada a partir del índice de maduración dental, no corresponde con el promedio, la adaptación o conversión del índice

permite al clínico resolver el problema al convertir el índice de una población pequeña en el nuevo promedio. La realización de múltiples estudios con adaptaciones diversas no aporta mucho conocimiento para lograr el entendimiento de la maduración dental.

Una excepción a este planteamiento es el trabajo de Willems y Cols (10), quienes simplifican el procedimiento de estimación de edad al asignarle valores correspondientes a la edad a cada estadio de la dentición, que una vez sumados expresan la edad estimada.

La maduración es un proceso continuo, que arbitrariamente es dividido en etapas o eventos para su estudio. Debe interpretarse que la edad estimada promedio a partir del índice de maduración dental **no** es la edad promedio de individuos que presentan esa etapa de maduración, es la edad antes de la cual la mitad de los niños alcanzan esa etapa de maduración. La medición de la maduración dental como edad dental, engloba un gran número de secuencias de estados de formación dental, las cuales son ponderadas según etapas individuales para cada diente. Esto puede contribuir a que existan diferencias significativas entre la edad dental promedio y la edad cronológica conocida promedio, lo que no debe interpretarse como diferencias poblacionales.

Entonces, se plantea que datos concernientes a la maduración dental de dientes permanentes en diferentes lugares del mundo puede ser presentada en tablas de maduración y edad. Esto permitiría la elaboración de comparaciones y un mejor entendimiento de las variaciones que ocurren entre grupos. A la luz de los conocimientos actuales, las similitudes de patrones de desarrollo de la dentición entre grupos

poblacionales hace innecesaria e inadecuada la aplicación de ponderaciones distintas y ecuaciones complejas para adecuar las escalas a las diferentes poblaciones. Esta autora

concluye que el método de Demirjian es una herramienta válida y útil para calcular la maduración dental de cada niño, y probablemente es aplicable a todas las regiones. Sin embargo, no es un método apropiado para determinar diferencias entre grupos étnicos, particularmente con muestras pequeñas, ya que en algunos estudios estas diferencias no son reflejadas, (15) recomendando la utilización del método desarrollado por Willems (30).

Estos autores concluyen que, al igual que proponen otros estudios por ellos citados, la estimación dental utilizando el método de Demirjian puede sobrestimar, de manera significativa, la edad cronológica al ser utilizado en poblaciones diferentes. Esto se debe a que hay variaciones en la tasa de desarrollo dental entre poblaciones, por lo que esta

modificación puede no ser aplicable para otros grupos étnicos. La realización de adaptaciones del método, para cada población en particular, disminuye la posibilidad de sobrestimación.

Autores	País	Muestra	Métodos Utilizados	Relación Edad Dental-Edad Cronológica
García Cárdenas y		100		
Hedge y Sood	México	Edad 5- 12	Nolla	Buena correlación 0,55-0,80 Sobrestimación 0,04 hembras -0,14 varones

Leurs y Cols. (90)	India	197	Edad 6-13	Demirjian	Sobrestimación de 0,06-1,28; promedio 0,4 varones y 0,6 hembras.
Tineo y Cols. (4)					Sobrestimación 0,9 años
	Holanda	451	Edad 3-17	Demirjian ^s	Sobrestimación estadísticamente significativa (p<0,001) -
					Sobrestimación estadísticamente significativa (p<0,001)
	Venezuela	30		Demirjian	Subestimación estadísticamente significativa (p<0,001) -
Maher y Cols. (15)			Edad 6-13	Greulich y Pyle	Buena correlación con todos los métodos.
					0,12-0,13 (±0,15-0,25)
					0,18-0,20 (±0,20-0,31)
					0,27-0,29 (±0,40-0,44)
Rai y Anand (83)	India	75	Edad 5-14	Willems	0,15-0,18 (±0,44-0,45)
					Sobrestimación edad dental
Espina de Fereira				Demirjian	Diferencia significativa entre desnutridos y controles (1,52 años)
				Haakivo	Subestimación
Kurita y Cols 2007		360		Nolla	Subestimación
El-Yazed y Cols.	Brasil		Edad 7-15		Desarrollaron tablas específicas para su población. No
	Egipto				Sobrestimación en la mayoría
Al-Emran (85)				Willems	Fuerte correlación
Tunc y Koyuturk	Arabia Saudita	378			No reportan resultados con Demirjian.
			Edad 6-15	Haakivo	Tablas específicas desarrolladas con funciones estiman
Lee y Cols (86)					Sobrestimación de 1 año
Čuković Bagić y	Turquía	490		Camariere	

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A través de esta investigación y como resultado de la metodología desarrollada y aplicada en este trabajo, se formulan las siguientes conclusiones tomando en cuenta los objetivos de la investigación

Para el Odontólogo Forense, la maduración ósea y dental, desempeñan un papel importante en la estimación de la edad cronológica real de individuos vivos, como en el caso de niños con edad cronológica desconocida, los niños adoptados y en jóvenes implicados en delitos. Así como también, en aquellos casos de cadáveres o restos humanos muy deteriorados, como en las víctimas de desastres masivos.

Se observó un posible efecto del estado nutricional sobre la edad dental, ya que ésta, en el grupo de niños con talla y peso bajos para su edad cronológica menor a la del grupo con valores de talla y peso acordes a su edad cronológica y al compararla con el promedio de la edad dental obtenida en los niños con valores de talla y peso altos para su edad cronológica.

Se puede afirmar que la edad ósea es afectada por el estado nutricional. La edad ósea, en los niños con valores de talla y peso bajos para su edad cronológica, fue de menor que en los niños con valores de talla y peso acordes para su edad, y en los niños con talla y peso altos para su edad cronológica, respectivamente.

La combinación de las variables edad ósea y edad dental representa una mejoría significativa en la predicción de la edad cronológica.

Se puede afirmar que El método de Demirjian realiza la estimación de la edad a partir de la observación de la formación del germen dental, asignándole un valor ponderado a cada etapa de cada diente, los cuales son sumados y llevados a tablas de estimación de edad. Ha sido ampliamente utilizado en diversos grupos poblacionales, con resultados diferentes.

Se puede afirmar que El método de Willems es una modificación del de Demirjian, que simplifica los pasos y ha probado ser más preciso en varios grupos poblacionales.

Se puede afirmar que La determinación de la precisión de estos métodos analizados específica, permite la elaboración de planes de identificación forense Esto tiene importancia en las ciencias médicas ya que, para el diagnóstico odontológico del paciente en crecimiento y la planificación del forense para identificar al ser humano en catástrofes o accidentes masivos, la maduración dental constituye un elemento de importancia. La discrepancia entre edad dental y cronológica puede ser un indicador de diferentes alteraciones sistémicas, lo que permite una pronta consulta con el equipo médico interdisciplinario. Igualmente, este conocimiento acerca de cuál método se puede utilizar de manera más acertada en la población pediátrica venezolana permitirá conocer tanto las características

particulares de este grupo poblacional como la aplicabilidad clínica de los métodos que han sido desarrollados en otras poblaciones.

- El método de Dermirjian es empleado con cada uno de los registros panorámicos y basados en los valores que estos aportaron para cada sexo y según el grado de erupción de las unidades dentarias que se consideran en dicho método, para obtener la edad dental de cada niño, se observaron variaciones en cuanto a la efectividad del método en cuanto al sexo; donde en el femenino se puede observar resultado gracias a este método con mayor porcentaje en la categoría poco efectivo a diferencia de los masculino que predominó la categoría efectivo y muy efectivo.
- La efectividad del método de Dermirjian es confrontada al comparar la edad cronológica de cada ser humano con la edad dental estimada por la radiografía panorámica y los valores de Dermirjian, dando así como resultado la edad biológica de cada persona.
- Una vez diseñados los criterios para establecer la efectividad al aplicar el método de Dermirjian y de Willens con fines forense, se encontró que la categoría de muy efectivo y efectividad fue más alta que la de poco efectivo e inefectiva, al realizar las comparaciones la determinada población, se puede determinar que en el presente estudio existe una gran efectividad, por el cual se sugiere se pueda usar para determinación de edad en seres humanos .
- En aplicación a los planteamientos antes utilizados vinculados a la conclusión aportada por el desarrollo de los objetivos formulados, y en la necesidad de aportar la pronta aplicación del método de Dermirjian y Willens para la estimación de la edad dental con fines forenses en los procesos judiciales , se permite recomendar lo siguiente: Que este trabajo

sea el inicio de la realización de estudios posteriores más completos y donde se puedan corroborar y verificar que los resultados obtenidos sean típicos para la población de la región, Actualizar a los odontólogos forenses . acerca de la efectividad de este método para poder aplicarlo en el peritaje forense.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ÁGUILA, Juan. (1993). **Crecimiento Craneofacial**. Caracas, Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericanas, C.A
- ARIAS, Fidas (2004). **El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica**. Caracas, Editorial Episteme, C.A. 5ª Edición.
- BALESTRINI A., Mirian. (2001). **Como se Elabora el Proyecto de Investigación**, Caracas, Editorial Textos C.A. 6ª Edición.
- BARRIOS, Fernando; ESPINA, Ángela; ESPINA, Olegario; FERREIRA, José; MARVÁEZ, Marcel; ORTEGA, Ana. (2004). **Empleo de la edad dental y la edad ósea para el cálculo de la edad cronológica con fines forenses, en niños escolares con valores de talla y peso no acordes con su edad y sexo, en Maracaibo, Estado Zulia**. Estudio preliminar. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría [en línea]. 2007. Disponible en internet página. http://www.actaodontologica.com/ediciones/2007/1/empleo_edad_dental_edad_osea.asp. [Consultado Enero 2010]
- CEGLIA, Ángela. (2005). **Indicadores de Maduración de Edad Ósea, Dental y Morfológica**. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y odontopediatría. Revista en Línea. Disponible en internet página. <http://www.orotodoncia.ws/publicaciones>. [Consultado Enero 2010].
- CÓDIGO CIVIL DE VENEZUELA (1982). Gaceta Oficial de la República de Venezuela No. 2.990, Julio 26.
- CÓDIGO ORGÁNICO PROCESAL PENAL (2001). Gaceta Oficial de la República de la República Bolivariana de Venezuela No. 38.536, Octubre 04.
- CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA (2000). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela No. 5.453, Marzo 24.
- DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA (2006). Real Academia Española. Vigésima primera edición, Editorial Espasa Calpe S.A.,

España. En Línea. Disponible en internet página. <http://www.rae.es>. [Consultado Enero 2010].

FAINI, Elena. (1998). **Indicadores de Maduración Esqueletal. Edad ósea, Dental y Morfológica.** Revista Cubana de Ortodoncia. Disponible en internet página. http://bvs.sld.cu/revista/ord/vol13_2_98/ord. [Consultado Enero 2010]

FERNÁNDEZ, Fernando. (1999). **Manual de Derecho Procesal Penal,** Caracas, Editorial McGraw – Hill Interamericana de Venezuela.

FLAMES, Angel. (2001). **Cómo Elaborar un Trabajo De Grado de Enfoque Cuantitativo para Optar a los Títulos de Técnico Superior Universitario, Licenciado o Equivalente, Especialista, Magister y Doctor.** Editorial Fundación Abel Flames. Primera Edición.

GARAMENDI, Pedro y LANDA, Maritza. (2003). **Estimación Forense de la Edad en torno a los 18 años.** Revisión Bibliográfica. Cuadernos de Medicina Forense. Revista en Línea. Disponible en internet página. Web: www.justizia.net/docuteca/ficheros.asp?. [Consultado Febrero 2010]

GUERRA, Antonio (2002). **Odontoestomatología Forense.** Ediciones Ecoe. Colombia.

GUERRA, Antonio y PÉREZ, Gloria. (2001). **Importancia de la Radiografía Oral en el Diagnóstico de la Edad en Restos Óseos Humanos.** Facultad de Odontología de la Universidad de Cartagena. Artículo en Línea. Disponible en internet página. Web: www.encolombia.com/odontología/foc/foc/2001-importanciaradiografia.htm. [Consultado Diciembre 2009]

HERNÁNDEZ S., Roberto, FERNÁNDEZ C., Carlos y BAPTISTA L., Pilar (2000). **Metodología de la Investigación,** México, McGRAW-HILL/Interamericana Editores S.A., 2ª Edición.

HOCHMAN, Helena y MONTERO, Maranyeli (1998) **Técnicas de Investigación Documental.** México DF: Trillas.

- HURTADO, Jaqueline. (2000). **Metodología de la Investigación** Holística SYPAL, Caracas.
- IZAGUIRRE, Isbelia; MACÍAS, Coromoto, CASTAÑEDA, Moira y MÉNDEZ Hernán. (2003). **Atlas de Maduración Ósea del Venezolano**, Caracas Fundacredesa.
- LEY ORGÁNICA PARA LA PROTECCIÓN DE NIÑOS, NIÑAS Y ADOLESCENTES, Gaceta Oficial N°. 5.859 Extraordinaria de fecha 10/12/2007.
- LOZADA, Pablo e INFANTE Carolina. (2001). **Estudio de la Maduración Dental y Edad Dental en Individuos con Ausencia Congénita de Dientes Permanentes Comparados con Individuos sin Ausencia Congénita Dental.**, International Journal of Dental Anthropology. Revista en Línea. Disponible en internet página. Web: <http://ijda.syllabapresa.com> [Consultado Diciembre 2009]
- MACHADO, Miriam; BELLO, Tilín y VÉLIZ, Olga. (2003) **Maduración Biológica, su Relación con la Edad Dentaria en Niños Malnutridos Fetales.** Revista Cubana Estomatología. Revista en Línea Disponible en internet página. Web: www.sld.cu/scielo.php [Consultado Enero 2010]
- MICHELENA, Brigitte. (2000). **Todo en el Proceso de Investigación.** Caracas Venezuela. Litografía Tecnocolor.
- PALMA, Mónica (2004). **Evaluación Radiográfica del Desarrollo de la Dentición Permanente según Estadios de CALCIFICACIÓN.** Resumen en Línea. Tesis Doctoral, Universidad de Granada, España. Disponible en internet página. Web: www.cibemetría.com/tesis_es/CIENCIAS_MEDICAS/CIRUGIAS/ESTOMATOLOGIA_Y_ORTODONCIA/1. [Consultado Diciembre 2009]
- PÉREZ S., Gloria. (2002). **Investigación Cualitativa: Retos e Interrogantes. Técnicas y Análisis de los Datos.** Colección Aula Abierta. Editorial La Muralla, S.A. Segunda Edición.
- PÉREZ, Eric (2002). **Manual del Derecho Procesal Penal.** 2a Edición. Vadell Hermanos Editores. Caracas.

- PINNEY, L. (2000). **Calcificación y Desarrollo de los Dientes**. Editorial Cosmos. México.
- RAMÍREZ, Tulio (1998). **Como Hacer un Proyecto de Investigación**. Editor Tulio A. Ramírez C. Caracas.
- RIVERA, Beatriz (2006). **Tabla de grado de formación de los terceros molares, basada en el Método Radiográfico, para el peritaje odontológico forense de determinación de edad, dirigida a individuos entre 12 y 18 años en Barquisimeto estado Lara en el año 2005**. Trabajo de grado no publicado presentado ante el Área de Estudios de Postgrado del Instituto Universitario de Policía Científica. Para optar al grado de Magíster en Criminalística.
- RODRÍGUEZ, José. (1999). **Avances de la Antropología dental en Colombia**. Libro en Línea. Disponible en internet página. Web: www.colciencias.gov.co/seiaal/documento/jvrc06c5.htm. [Consultado Diciembre 2009]
- SABINO, Carlos (2002). **El Proceso de Investigación**. Segunda edición, Editorial Panamericana, Bogotá Colombia.
- TAMAYO y TAMAYO, Mario. (2001). **Proceso de la Investigación Científica**, Limusa, México 2001, 35.
- TORIBIO, Luis; CASTILLO, Eduardo y ALEMÁN, Carlos. (1995). **Estimación de la edad por los terceros molares en subadultos y adultos jóvenes**. Revista Cubana Estomatología. Revista en Línea Disponible en internet página. Web: www.sld.cu/scielo.php [Consultado Enero 2010]
- TORRES, Julio. (1988). **La Evaluación Cualitativa en Educación**, Aldaba, número 7, Centro Asociado, Melilla.
- VALENZUELA, Ángela. (2008). **Cuerpo de Investigaciones Científicas, Penales y Criminalísticas**. Disponible en internet página. Web: www.cicpc.gov.ve. [Consultado Enero 2010].

