

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela Académico Profesional de Odontología

ESTIMACIÓN Y COMPARACIÓN DE LA EDAD DENTAL EN BASE A LA EDAD CRONOLÓGICA
CON EL MÉTODO DE DEMIRJIAN Y DE NOLLA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS QUE
ASISTIERON A LA CLÍNICA DOCENTE ASISTENCIAL DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN DURANTE
EL PERIODO 2012 - 2013

TESIS

Presentada por:

Bach. Stefany Milagros Soto López

Para optar el Título Profesional de:

CIRUJANO DENTISTA

TACNA - PERÚ

2015

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN-TACNA
Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela Académico Profesional de Odontología

**ESTIMACIÓN Y COMPARACIÓN DE LA EDAD DENTAL EN BASE A
LA EDAD CRONOLÓGICA CON EL MÉTODO DE DEMIRJIAN Y DE
NOLLA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS QUE ASISTIERON A LA
CLÍNICA DOCENTE ASISTENCIAL DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
DURANTE EL PERIODO 2012-2013**

TESIS

Presentada por:

BACH. STEFANY MILAGROS SOTO LÓPEZ

Para optar el Título profesional de:

CIRUJANO DENTISTA

Aprobada por _____, ante el siguiente Jurado:



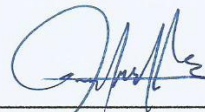
Dr. Luis Alberto Alarico Cohaila

PRESIDENTE



C.D. Edgardo Javier Berrios Quina

JURADO



C.D. José Luis Pacheco Torre

JURADO



C.D. Yury Miguel Tenorio Cahuana

ASESOR

DEDICATORIA

A Dios por darme la dicha de vivir,
por ser mí guía espiritual y fortaleza.

A mis padres; a quienes les debo mi existencia
y todo lo que soy, depositando en mí su amor,
confianza e inculcándome los valores, cristalizando
así una de mis grandes aspiraciones:

 Ser profesional.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme ser parte de este mundo, disfrutar del privilegio de la vida, y por hacerme saber que a pesar de las adversidades siempre existe un nuevo día.

A mis padres, por darme la vida, por su amor, entrega, fuerza y apoyo, a través del cual hoy veo llegar a su fin una de mis grandes metas, la cual constituye la herencia más valiosa que pudiera recibir. Igualmente a mi Asesor de Tesis Odontólogo Yury Miguel Tenorio Cahuana, quien me ha orientado en todo momento en la realización de esta tesis.

INDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	4
1.1 FUNDAMENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	4
1.1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	4
1.1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	7
1.2 OBJETIVOS	7
1.2.1 OBJETIVO GENERAL	7
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
1.3 JUSTIFICACIÓN	9
1.4 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS	11
1.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	12

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	13
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	13
2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES	13
2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES	20
2.2 BASE TEÓRICO- CIENTÍFICAS	27
2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	66
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	68
3.1 MATERIAL Y MÉTODOS	68
3.1.1 TIPO DE DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	68
3.1.2 ÁMBITO DE ESTUDIO	68
3.1.3 MATERIALES	69
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	69
3.2.1 Población	69
3.2.2 Muestra	70
3.3 TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN	
DE DATOS	71
3.3.1 Técnica	71
3.3.2 Instrumentos	74

3.4 PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	75
3.4.1 Organización	75
3.4.2 Recursos	76
3.5 PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	76
CAPITULO IV: DE LOS RESULTADOS	78
4.1 RESULTADOS	78
4.2 DISCUSIÓN	97
CONCLUSIONES	103
RECOMENDACIONES	105
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	107
ANEXOS	112

RESUMEN

La presente investigación tiene por objeto comparar la precisión del método de Demirjian con el de Nolla, en la estimación de la edad dental en base a la edad cronológica, en niños que asistieron en la clínica de la Universidad Jorge Basadre Grohmann durante el periodo 2012-2013.

Se trata de una investigación observacional, retrospectiva, transversal y comparativa. Con tal objeto se utilizó la observación radiográfica para estudiar las dos variables de interés. Tomamos un grupo de muestra de 60 niños entre 5 y 13; se analizaron las radiografías panorámicas según los estadios de calcificación de Nolla y Demirjian; y las variables fueron analizadas estadísticamente donde se utilizó la prueba T Student.

Al comparar la edad cronológica con la edad dental según método Demirjian se encontró que no existen diferencias estadísticamente significativas ($p=0,178$; $p>0,05$), sin embargo en el método de Nolla si existen diferencias estadísticas altamente significantes ($p=0,000$; $p<0,05$). Como conclusión el método según Demirjian resultó tener más precisión que el método de Nolla, en la estimación de la edad dental.

Palabras Clave: Edad dental – edad cronológica –edad biológica - métodos de Nolla Y Demirjian.

ABSTRACT

This research aims to compare the accuracy of Demirjian with Nolla method in dental age estimation based on chronological age in children who attended the clinic at the Jorge Basadre Grohmann University during the period 2012- 2013.

This is an observational, retrospective, transversal and comparative research. For this purpose radiographic observation was used to study the two variables of interest. We took a sample group of 60 children between 5 and 13; panoramic radiographs were analyzed according to the stages of calcification of Nolla and Demirjian; and the variables were analyzed statistically where T Student test was used.

By comparing the chronological age with dental age according to Demirjian method we found no statistically significant differences ($p = 0,178$; $p > 0,05$), however the method of Nolla there are highly significant statistical difference ($p = 0,000$; $p < 0,05$).

In conclusion, the method according Demirjian proved to be more precise than Nolla method, in estimating the dental age.

Keyword: dental Age – chronological Age- biological -age - Nolla And Demirjian methods.

INTRODUCCIÓN

Para determinar la edad de un individuo surgen diversos métodos basados en el concepto de edad biológica, que hace referencia al registro progresivo de un individuo hacia la madurez, y que toma en cuenta para ello, el crecimiento y desarrollo de distintos sistemas tisulares, para cada grupo de edad. Se han desarrollado varias edades biológicas o categorías para determinarla, que son la edad esquelética o edad ósea, la edad morfológica y la edad dental; que pueden ser aplicadas por separado o juntas para evaluar el grado de madurez biológica de un niño en crecimiento.

La estimación de la edad de un individuo se basa en la determinación y cuantificación de los acontecimientos que ocurren durante los procesos de crecimiento y desarrollo; que, generalmente, presentan una secuencia constante. Esta es una de las razones de por qué el estudio de los dientes es necesario para el cálculo de la edad. El desarrollo y formación de las piezas dentarias se produce de manera constante y paulatina a lo largo de un periodo de tiempo. La edad dental es el proceso más constante, mantenido, y universal, incluso entre poblaciones de distinto origen étnico.

Existen tres métodos para determinar la edad cronológica a través de la evaluación dentaria; en niños en crecimiento, la erupción y la maduración dentaria (calcificación o mineralización dentaria); y en personas adultas, la evaluación de los cambios en la estructura dental producidos con el paso de los años. Las observaciones acerca del desarrollo dentario pueden ser útiles, no sólo en niños en los que desconocemos la edad cronológica, sino también para evaluar alteraciones del crecimiento general, brindando importante información al odontopediatra, ortodoncista y médico pediatra para el diagnóstico y la toma de decisiones en el plan de tratamiento.

Hasta el día de hoy, en el Perú, el método propuesto por Carmen M. Nolla en 1960, es el más difundido y utilizado para identificar el desarrollo dentario de piezas individuales, y en menor medida para estimar la edad dental o nivel de madurez dental total. Sin embargo existen otros métodos, aun no tan difundidos, como el propuesto por A. Demirjian en 1973 de mayor aplicación forense y que tiene mejores características, que asoma como método de mayor precisión, por evaluar radiográficamente el grado de calcificación y formación dentaria de forma sumamente detallada según cada estructura anatomo-histológica del diente; además, de la facilidad de su aplicación, por evaluar una menor cantidad de piezas. (1)

Cuando se toma en cuenta la formación, calcificación o mineralización dentaria, se está evaluando madurez o desarrollo dentario, no solamente crecimiento; es por ello que evaluar, por ejemplo, la cantidad de depósito dentinario o los cambios en la forma de la cámara pulpar (método Demirjian) proporciona datos de mayor precisión que evaluar solamente la progresión del tamaño dentario (método Nolla). (2)

La tesis consta de cuatro capítulos. En el capítulo I, se presenta el planteamiento del estudio que comprende fundamento y formulación del problema, objetivos, justificación, formulación de la hipótesis y la operacionalización de las variables. En el capítulo II, se presenta el marco teórico; que comprende antecedentes de la investigación, bases teóricas y la definición de términos. En el capítulo III, se presentan la metodología de la investigación; que comprende material y métodos, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, procedimientos de recolección de datos y el procesamiento de datos.

Y por último en el capítulo IV, se presentan los resultados; que comprende los resultados y la discusión.

Finalmente se presentan las conclusiones, recomendaciones, la referencia bibliográfica y los anexos.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1 FUNDAMENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En el periodo que va desde la transición de la dentición primaria hasta que se completa la permanente (5 a 13 años de edad) suceden una serie de eventos no siempre regulares y continuos, e incluso contradictorios, es decir, cambios intensos que pueden ser seguidos de periodos de aparente reposo que, en todo caso no son iguales en constancia y regularidad en todos los individuos.

(3)

La estimación de la edad juega un papel importante en diversas áreas como medicina forense, endocrinología pediátrica, arqueología y odontología clínica. Ésta 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. (4)

Resulta importante la comparación de la edad cronológica y la edad dentaria a través de índices de maduración dental, como son los de Nolla y Demirjian en niños, con la finalidad que el profesional del área de Odontopediatría analice el desarrollo de la dentición y mejore su juicio clínico. (5)

Cada uno de estos métodos (Demirjian y Nolla) cuenta con ciertas ventajas y desventajas que crean controversia acerca de cuál de los dos métodos tiene mayor aplicabilidad en nuestra población, dependiendo esto, de la exactitud para determinar la edad cronológica al utilizar cada uno de ellos. (6)

La necesidad de utilizar técnicas precisas para la estimación de la edad de un individuo con fecha de nacimiento no comprobada constituye un verdadero desafío, resultando en una práctica pericial forense habitual que engloba la investigación médico legal de sujetos vivos así como también de cadáveres recientes y restos esqueléticos. (7)

El estudio puede ser de gran valor para demostrar su aplicabilidad en nuestra población local y derivar el método más preciso para estimar la edad desde la madurez dental total, ya que en los estudios de los dos métodos tanto el de Nolla y Demirjian su población fueron niños del estado de Michigan y de origen franco canadiense respectivamente; sin embargo puede encontrarse diferencias o inexactitudes cuando se aplica en poblaciones de razas distintas a la original.

Los eventos que ocurren durante los procesos del crecimiento y desarrollo generalmente presentan una secuencia constante, sin embargo la edad en la que suceden puede variar considerablemente entre un niño y otro aun teniendo la misma edad cronológica y sobre todo de origen distinto.

Es por esto que nos propusimos realizar un estudio sobre el tema, encaminado a esclarecer la cronología de los diferentes estadios del desarrollo dentario en una muestra de niños, lo que nos permitirá disponer de una referencia en cuanto al desarrollo dentario de individuos de nuestro ámbito socio-geográfico.

1.1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es la estimación y comparación de la edad dental en base a la edad cronológica con el método de Demirjian y de Nolla en pacientes pediátricos que asistieron a la Clínica Docente Asistencial de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann durante el periodo 2012-2013?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Comparar la precisión del método de Demirjian con el de Nolla, en la estimación de la edad dental en base a la edad cronológica, en niños que asistieron en la clínica de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann durante el periodo 2012-2013.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estimar la edad dental según el método de Demirjian en niños que asistieron a la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann durante el periodo 2012-2013.
- Estimar la edad dental según el método de Nolla, en niños que asistieron a la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann durante el periodo 2012-2013.
- Identificar las diferencias de la edad dental en base a la edad cronológica entre los métodos Demirjian y de Nolla, en niños que asistieron a la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann durante el periodo 2012-2013.

1.3 JUSTIFICACIÓN

La estimación de la edad dentaria nos permitirá, desde un punto de vista clínico y en pacientes con edad conocida, establecer la existencia de similitudes entre ésta y la edad cronológica, siendo éste un dato importante para la planificación de determinados tratamientos, así como un complemento diagnóstico en la detección de posibles alteraciones del crecimiento o de la maduración del niño.

El estudio tiene como propósito demostrar su aplicación en nuestra población y derivar un método para estimar la madurez dental total o edad dental en Tacna, como alternativa, a los métodos ya conocidos para su aplicación ya sea en ortodoncia, odontopediatría, odontología forense, radiología o medicina pediátrica.

El estudio proporciona, en cuanto a lo teórico, información detallada, complementaria a la existente, y en lo práctico – clínico aporta un método de evaluación radiológico, aun no tan difundido, de mayor precisión y de fácil aplicación para la estimación de la edad dental en la clínica de odontología de la UNJBG.

Se usa el método porque al realizarse por medio de radiografías panorámicas, es una técnica no invasiva y se puede tener una

información más exacta en la clínica para la atención en Odontopediatría y Ortodoncia. La estimación de la edad es un paso importante dentro del complejo proceso de la identificación humana, tanto en individuos fallecidos como aquellos que tienen un registro de nacimiento desconocido. (8)

La odontología Legal se ha constituido en una pieza clave dentro de los procedimientos de identificación médico-legales en sujetos vivos y fallecidos. Los dientes son considerados las estructuras más duras del cuerpo, pudiendo sobrevivir a la mayoría de los eventos post mortem que destruyen o modifican otros tejidos corporales. (9) Además la dentición se caracteriza por su individualidad, la cual se basa en la morfología de los elementos dentarios y en la presencia de anomalías, patologías y tratamientos restauradores, que convierten a la evidencia dental en una prueba tan válida como las huellas dactilares. (10)

La determinación de la edad dentaria tiene otro campo de aplicación muy importante en Odontología Legal y Forense, en la que, en ocasiones, la única forma de aproximación fiable a la determinación de la edad de un individuo, con las implicaciones legales de si es un menor o no, es mediante el estudio de la dentición. (11)

Por todo lo anterior, teniendo en cuenta la importancia de la odontogénesis en el estudio del desarrollo general del individuo, así como por su relevancia tanto en aspectos legales y forenses, como en el adecuado planteamiento de la terapéutica, se hace necesario un conocimiento detallado de los estadios y la cronología del desarrollo dentario.

1.4 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Dado que en la terapia odontopediátrica, ortodóntica y en la odontología Forense es necesario determinar la edad dental; es probable que el método de Demirjian sea más preciso en la estimación de la edad dental en comparación con el método de Nolla; en niños que asistieron a la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann durante el periodo 2012-2013.

1.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

NOMBRE DE VARIABLE	CONCEPTUALIZACIÓN	TIPO	INDICADORES	SUB-INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
Edad dental	Estimación del nivel de mineralización durante el proceso de desarrollo dental según los parámetros impuestos por Demirjian o Nolla.	Cuantitativa	Estadios de calcificación dental según método de Demirjian.	A B C D E F G H	De razón.
			Estadios de calcificación dental según método de Nolla.	1 6 2 7 3 8 4 9 5 10	
Edad cronológica	Tiempo que ha vivido una persona desde la fecha de su nacimiento.	Cuantitativa	Número de años respaldados por la historia clínica.	Años, meses	De razón.
Sexo	Condición orgánica que diferencia el género: masculino o femenino	Cualitativa	Caracteres primarios y secundarios	Masculino Femenino	Nominal.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES

AUTOR: Liversidge H, Speechly, Hector M.

TÍTULO: Dental maturation in British children: are Demirjian's standards applicable. IntJ paediatr Dent 1999.

En Inglaterra; Liversidge, Speechly y Hector en 1999 evaluaron 521 niños londineses entre 4 y 9 años y los separo en dos grupos uno de origen bangladesí y otra de blancos caucásicos. Las diferencias entre los dos grupos étnicos no fueron significativas. Los niños británicos como grupo fueron dentalmente más avanzados comparados con los estándares franco- canadienses. La media de avance en niñas fue de 0.51 años y en niños de 0.73 años, por lo que concluyó que los estándares de maduración

dental descritos por Demirjian no son aplicables en niños británicos. (12)

AUTOR: Cukovic I, Sever N, Brkic H, kern J.

TÍTULO: Dental age estimation in children using orthopantomograms. Acta stomatol Croat. 2008.

Cukovic y colaboradores en el 2008, evaluaron dos diferentes metodos el de Haavikko y el de Demirjian en 324 sujetos (149 niños y 175 niñas) entre 6 a 16 años. Los resultados mostraron que el método de Demirjian sobreestimaba la edad dental mientras el de Haavikko subestimaba. Ambos métodos presentaban un alto grado de correlación entre la edad dental y cronológica, siendo más alta el método de Demirjian. (13)

AUTOR: Rai B.

TÍTULO: Dental Age Assessment of 7, 5 to 16 Year-old Indian Children Using Demirjian's Method. Adv in Med Dent Sci. 2008.

En el 2008, Rai avaluó la edad dental en 305 sujetos (153 niños y 152 niñas) entre 7,5 a 16 años, los cuales mostraron una edad

dental avanzada comparada con su edad cronológica, resultando esta diferencia estadísticamente significativa. Los niños fueron 0,5 y las niñas 0,4 años más avanzados. En los tres trabajos concluyeron que el método de Demirjian no es aplicable a niños de la India. (14)

AUTOR: Tunc ES, Koyurtuk A.

TÍTULO: Dental age assessment using Demirjian's method on northern Turkish children. Forensic SciInt. 2008.

Tunc y Koyurtuk en el 2008, evaluaron la edad dental de 900 niños sanos de 4 a 12 años usando el método de Demirjian, cuyo resultado fue que están dentalmente avanzados de 0.36 a 1.43 años y de 0.50 a 1.44 años en niños y niñas respectivamente, por lo que los estándares descritos por Demirjian no son adecuados para los niños del norte de Turquía. (15)

AUTOR: Galic I, Nakas E, Prohic S, Selimovic E, Obradovic B, Petrovecki M.

TÍTULO: Dental age estimation among children aged 5-14 years using the Demirjian method in Bosnia- Herzegovina.2010.

Galic y colaboradores en marzo del 2010, evaluaron la validez del método de Demirjian en 1106 sujetos de (597 niñas y 509 niños) entre edades de 5 y 14 años. Los resultados mostraron que los sujetos bosnioherzegovinos eran más avanzados dentalmente que los estándares de Demirjian. (16)

AUTOR: Cruz A. Linares J. Martínez M. Rodríguez M. Concheiro L. Otero X.

TÍTULO: Dental age estimation in Spanish and Venezuelan children. Comparison of Demirjian and Chaillet's scores. 2010.

Compararon dos métodos de estimación de la edad dental: El de Demirjian y el de Chaillet en dos poblaciones: Una española de 308 niños y una venezolana de 200 niños. Ambas abarcan edades de 2 a 18 años. Los resultados mostraron que el método de Demirjian y Chaillet sobrestima la edad en la muestra de españoles y subestima la edad en niños venezolanos. El método de Demirjian mostró ser inadecuado después de los 12 años, mientras que el de Chaillet ofrece información útil hasta los 14 años. (17)

AUTOR: Baghdadi ZD.

TITULO: Maturity in Saudi Children Using the Demirjian Method: A Comparative Study and New Prediction Models (La Madurez Dental en Niños Saudíes Utilizando el método Demirjian: Unos Modelos de Estudio Comparativo y de Predicción Nueva). 2013. Arabia Saudí.

Una muestra de 422 radiografías panorámicas dentales de individuos de edad de 4 a 14 años, sexo: varones: 217, mujeres: 205, y la etnicidad (el saudí) fue seleccionada. Una puntuación dental de maduración para cada individuo se calculó usando el método Demirjian. La edad fue entonces estimada usando las curvas originales Demirjian y las mesas basaron en curvas demográficas y específicas en la población francocanadienses y mesas para poblaciones árabes (el saudí y el kuwaití) y europeas (el belga). Las diferencias entre la edad dental y la edad cronológica fueron analizadas y comparadas usar pruebas t apareada, prueba de análisis de varianza de ida pero no regreso, y la prueba de poste hoc Scheffé. El método Demirjian utilizando estándares francocanadienses presentó diferencia significativa entre la edad dental y la edad cronológica para la muestra total y

en la inmensa mayoría de grupos de edades en ambos sexos. La sobreestimación promedio mayor fue a eso de 10 meses ($p > 0,05$). Las mesas diseñadas específicamente para poblaciones árabes tuvieron un error significativamente más bajo que las mesas diseñadas para poblaciones francocanadienses y belgas. Los nuevos modelos de predicción de edad y las puntuaciones de maduración para población saudí fueron desarrollados basados en el método Demirjian usando funciones del multinomial. (18)

AUTOR: Medina AC. Blanco L.

TITULO: Estimación de la edad dental en un grupo de niños venezolanos utilizando el método de Nolla. 2013. Caracas. Venezuela.

La edad dental es un indicador de maduración corporal de importancia clínica en Odontología para la planificación del tratamiento de pacientes en crecimiento. El objetivo fue establecer la precisión de la determinación de la edad dental calculada con el método Nolla, en un grupo de niños y niñas del Área Metropolitana de Caracas. Se seleccionó una muestra estratificada por edad y género incluyendo 238 radiografías

panorámicas de elevada calidad de personas sanas con edades entre 5 y 13 años. Se calculó la diferencia entre la edad cronológica y dental distribuyéndola entre géneros y grupos de edad. Los datos fueron analizados utilizando pruebas de correlación (Pearson), y diferencias entre medias t -Student, ANOVA, fijando $p < 0,05$. El coeficiente k intra observador fue de 0,68. La correlación entre la edad dental cronológica y la edad dental fue de 0,92 años ($p = 0,01$). La formación dental se presentó retrasada en varones al compararla con la de las hembras, alcanzando significación estadística sólo para los caninos y primer premolar superior. Para el total, la diferencia entre la edad dental y cronológica fue estadísticamente significativa, registrándose una subestimación de la edad en $-0,88 \pm 0,94$ años ($p = 0,01$). La subestimación fue mayor para las hembras ($-1,04 \pm 0,93$ años) que para los varones ($-0,72 \pm 0,94$ años). Se concluye que el Método de Nolla puede ser utilizado para la identificación de etapas de formación dental en la población de niños y niñas venezolanos, aunque carece de precisión para el cálculo de su edad dental.

(19)

2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES

AUTOR: Campana LA.

TIUTLO: Estudio comparativo de la edad cronológica y la edad dentaria de individuos peruanos de ambos sexos entre 7 y 10 años de edad (Tesis para obtener el grado de Cirujano Dentista). Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 1999.

En lima, Campana en 1999 realizó un estudio entre 120 sujetos peruanos (60 niñas y 60 niños), entre 7 y 10 años para evaluar la edad dental usando el método de Demirjian para compararla con la edad cronológica. Para el sexo masculino se observó diferencia significativa entre la edad cronológica y la edad dentaria; para el sexo femenino no se observó diferencia significativa. Se determinó el coeficiente de correlación de Pearson. Para la muestra total se halló un valor de 0.9, que indica una alta correlación. (20)

AUTOR: Acevedo, EA.

TITULO: Evaluación de los métodos de Morress y Demirjian para asignación de edad dental en niños de 8-11 años que fueron

evaluados en el Hospital Central FAP en octubre del 2008. Lima; UNFV; 2008.

Evaluó dos métodos para la estimación de la edad dental el de Moorrees y el de Demirjian en 142 niños peruanos entre 8 y 11 años, encontrando una correlación entre la edad obtenida a partir de los métodos obtenidos y la edad cronológica, no existiendo diferencia estadísticamente significativa entre las edades halladas, sin embargo al comparar entre los métodos, el de Demirjian resultó más preciso. (21)

AUTOR: Carlos Eduardo Peña Gutiérrez.

TITULO: Estimación de la edad dental usando el método de Demirjian en niños peruanos. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima- Perú, 2010.

Es un estudio retrospectivo y transversal, donde el desarrollo dental de 321 niños y niñas peruanas entre 5,5 a 13,5 años fue evaluado con el método de Demirjian. Una submuestra de 32 radiografías panorámicas fue escogida al azar y vueltas a examinar para evaluar la fiabilidad intraexaminador. El coeficiente

de correlación intraclase en las puntuaciones de maduración fue de 0,99. El coeficiente de Cohen's Kappa fue de 0,82, ambas interpretadas como altamente confiables. Los niños fueron clasificados por sexo y edad. La edad dental y la edad cronológica fueron comparadas usando la prueba t pareada. En la mayoría de los grupos, la edad dental fue sobrestimada y presentaban una diferencia significativa. Nuevos estándares para la población peruana fueron contruidos usando una curva logística con la ecuación: $y = 1 / ((1/100) +)$ como base ya que los estándares propuestos por Demirjian no fueron apropiados para la población peruana. (22)

AUTOR: Guido Artemio Marañón Vásquez.

TITULO: Edad dental según los métodos Demirjian y Nolla en niños peruanos de 4 a 15 años. Universidad de San Martín de Porres. Lima – Perú, 2011.

El objetivo de este trabajo de investigación es determinar que método de evaluación radiológico para la estimación de la edad dental, Demirjian o Nolla, es más preciso en la determinación de la edad en niños peruanos de 4 a 15 años que hayan solicitado

atención por la especialidad de ortodoncia en la Clínica Especializada en Odontología de la USMP entre mayo de 2009 y junio de 2010. Se evaluaron 59 radiografías panorámicas, 25 del sexo masculino y 34 del femenino; se determinó la edad dental según los métodos mencionados, y posteriormente se comparó esta con la edad cronológica. Se encontró una diferencia significativa entre la edad dental y la edad cronológica determinada con método Demirjian; la edad fue sobrestimada en 0.94 años. Con el método Nolla no se encontró una diferencia significativa entre ambas edades; la edad fue subestimada en -0.24 años. El método Nolla es más preciso para estimar la edad dental, según la muestra de estudio empleada, por no haber diferencias significativas entre la edad dental y la edad cronológica (1).

AUTOR: Lerna Sucasaca, Elizabeth.

TÍTULO: Correlación entre las edades dental y cronológica utilizando los métodos de Nolla y Demirjian en niños de 6 a 12 años de edad, C.E. Néstor Cáceres Velásquez, Juliaca – 2012.

(Tesis segunda especialidad de Odontopediatría) UCSM.

La presente investigación tiene por objeto determinar la correlación entre la edad dental y la edad cronológica empleando los métodos de Nolla y Demirjian en niños de 6 a 12 años en la I.E. Néstor Cáceres Velásquez de Juliaca. Se trata de una investigación observacional, prospectiva, transversal, comparativa, de nivel relacional. Con tal objeto se utilizó la observación radiográfica para estudiar las dos variables de interés. Se conformaron dos grupos de 32 radiografías panorámicas cada uno, las cuales fueron analizadas según los estadios de calcificación de según Nolla y Demirjian. Las variables, a juzgar por su naturaleza cuantitativa, fueron analizadas estadísticamente mediante medias, diferencia entre medias, desviación estándar, valor máximo y mínimo, así como el rango. La correlación fue probada mediante el coeficiente r de Pearson. Los datos procesados y analizados generaron importantes resultados como el hecho de que la correlación entre las edades cronológica y dental utilizando el Método de Nolla, y según el coeficiente r de Pearson fue de 0.50, ($p < 0.05$), interpretable como una correlación significativa, positiva media. La correlación entre las edades cronológica y dental utilizando el Método de Demirjian y según el coeficiente r de Pearson fue de

0.75 ($p < 0.05$), categorizable como una correlación significativa, positiva considerable. Estadísticamente ambos métodos, Nolla y Demirjian fueron similarmente eficaces en la determinación de la correlación entre las edades cronológica y dental, aun cuando numéricamente fue advertible una ligera mayor eficacia en el Método de Demirjian. (23)

AUTOR: Escalante Paredes, Fernando Daniel.

TITULO: Determinación de la edad dental mediante el método Demirjian y Nolla en base a la edad cronológica, en niños entre 6 y 13 años de la clínica odontológica de la Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú; 2014.

El presente trabajo de investigación trata sobre un rol muy importante que tiene el odontólogo, la estimación de la edad dental. Esta es usada con muchos fines, como la determinación de la edad biológica para efectos diagnósticos, realizar una identificación dental post-mortem, conocer el grado de desarrollo dental, etc. Existen diferentes métodos para estimar la edad dental, los métodos usados para este trabajo de investigación, los cuales fueron comparados son el método de Demirjian (método

de evaluación radiográfico) muy simple y efectivo, y el método de Nolla el más usado hasta hoy en día. Se Tomó un grupo de muestra de 42 niños entre 6 y 13 años que asistieron a la clínica de la Universidad Católica de Santa María, utilizando sus radiografías panorámicas y se realizó las pruebas, el objetivo era comprobar la eficacia del método de Demirjian y el de Nolla en niños de la ciudad de Arequipa para compararla con la edad cronológica y comprobar si estas tienen relación, o de lo contrario si se debe de realizar algún cambio en los estándares para adecuarlos a la población.

Se llegó a la conclusión de que es posible determinar la edad dental usando el método de Demirjian en niños entre 6 y 13 años de la Clínica odontológica de la UCSM. La edad cronológica promedio fue de 110.77 meses y el promedio de la edad dental utilizando el método de Demirjian en el grupo de estudio fue de 110.66 meses, lo que supone una diferencia muy poco significativa de 0.11 meses lo que convierte este método en el más preciso. (24)

2.2 BASE TEÓRICO- CIENTÍFICAS

2.2.1 DESARROLLO DENTAL

El desarrollo de la dentición es un proceso continuo de maduración que abarca un periodo comprendido entre la 6ta semana de vida intrauterina hasta aproximadamente los 20 años de edad. En el curso de desarrollo de los órganos dentarios humanos aparecen sucesivamente dos clases de dientes: los dientes primarios (deciduos o de leche) y los permanentes o definitivos. Ambos se originan de la misma manera y presentan una estructura histológicamente similar.

Los dientes se desarrollan a partir de brotes epiteliales que, normalmente, empiezan a formarse en la porción anterior de los maxilares y luego avanzan en dirección posterior. Poseen una forma determinada de acuerdo con el diente al que darán origen y tienen una ubicación precisa en los maxilares, pero todos poseen un plan de desarrollo común que se realiza en forma gradual y paulatina.

Las dos capas germinales que participan en la formación de los dientes son: el epitelio ectodérmico, que origina el esmalte, y el ectomesénquima que forma los tejidos restantes como el complejo dentinopulpar, el cemento, el ligamento periodontal y el hueso alveolar.

Son numerosos los mecanismos que guían y controlan el desarrollo dental, pero es el fenómeno inductor (ectomesénquima y mesénquima cefálica “células derivadas de la cresta neural, que han migrado hacia la región cefálica”) el esencial para el comienzo de la organogénesis dentaria.

En dicho proceso vamos a distinguir dos grandes fases:

- a. La morfogénesis o morfo diferenciación que consiste en el desarrollo y la formación de los patrones coronarios y radiculares, como resultado de la división, el desplazamiento y la organización en distintas capas de células, tejidos epiteliales y mesenquimáticos implicados en el proceso.

- b. La histogénesis o cito diferenciación que es la formación de los distintos tipos de tejidos dentarios: el esmalte, la dentina y la pulpa en los patrones previamente formados.

2.2.1.1 Morfogénesis del órgano dental

A) Desarrollo y formación coronaria

A.1) Estadio de brote o yema:

El periodo de iniciación y proliferación es breve y casi a la vez aparecen diez yemas o brotes en cada maxilar. Son engrosamientos de aspecto redondeado que surgen como resultado de la división mitótica de algunas células de la capa basal del epitelio en las que asienta el crecimiento potencial del diente. Estos serán los futuros órganos del esmalte que darán lugar al único tejido de naturaleza ectodérmica del diente, el esmalte. Las células del ectomesénquima subyacente se encuentran condensadas por debajo del epitelio de revestimiento y alrededor del brote epitelial (futura papila dentaria). (25)

A.2) Estadio de Casquete o caperuza:

La proliferación del brote (alrededor de la novena semana) a expensas de sus caras laterales o bordes, determina una concavidad en su cara profunda por lo que adquiere el

aspecto de un verdadero casquete. Su concavidad central encierra una pequeña porción del ectomesénquima que lo rodea; es la futura papila dentaria, que dará origen al complejo dentinopulpar. Histológicamente podemos distinguir las siguientes estructuras en el órgano del esmalte u órgano dental:

- 1) Epitelio externo
- 2) Epitelio interno
- 3) Retículo estrellado

El tejido conectivo embrionario o mesénquima que hay en el interior de la concavidad por influencia del epitelio proliferativo se condensa por división celular y aparición activa de capilares, dando lugar a la papila dentaria, futura formadora del complejo dentinopulpar.

El tejido mesenquimático se encuentra inmediatamente por fuera del casquete, rodeándolo casi en su totalidad, salvo en el pedículo (que une el órgano del esmalte con el epitelio originando lámina dental), también se condensa volviéndose fibrilar y forma el saco dentario primitivo o folículo dental. El

órgano del esmalte, la papila y el saco constituyen en conjunto el germen dentario.

A.3) Estadio de campana:

En la etapa inicial, el órgano del esmalte presenta una nueva capa: el estrato intermedio, situada entre el retículo estrellado y el epitelio interno. Las células del epitelio interno o pre ameloblastos se diferencian en ameloblastos jóvenes. En este periodo de campana se determina, además la morfología de la corona por acción o señales específicas del ectomesénquima adyacente o papila dental sobre el epitelio interno del órgano dental; ello conduce a que esta capa celular se pliegue, dando lugar a la forma, número y distribución de las cúspides, según el tipo de elemento dentario a que dará origen. Es decir que el modelo o patrón coronario se establece antes de comenzar la aposición y mineralización de los tejidos dentales.

Al avanzar en el estado de campana, los ameloblastos jóvenes ejercen su influencia inductora sobre la papila dentaria. Las células superficiales ectomesenquimáticas

indiferenciadas se diferencian en odontoblastos que comenzaran luego a sintetizar dentina. (25)

Es necesario recalcar que los ameloblastos sintetizan la matriz del esmalte cuando se han formado las primeras capas de dentina calcificada. La diferenciación de los odontoblastos se realiza a partir de las células ectomesenquimáticas de la papila que evolucionan transformándose primero en preodontoblastos, luego en odontoblastos jóvenes y por último en odontoblastos maduros o secretores.

En la etapa de campana es cuando más se pone de manifiesto la estructura del saco dentario. Está formado por dos capas: una interna celulo-vascular y otra externa o superficial con abundantes fibras colágenas. Las fibras colágenas y pre colágenas se disponen en forma circular envolviendo al germen dentario en desarrollo, de ahí proviene la denominación de saco dentario. La colágena presente a este nivel es de tipo I y II. De la capa celular constituida por células mesenquimáticas indiferenciadas derivaran los componentes del periodonto de inserción: Cemento,

ligamento periodontal y hueso alveolar. También en esta capa la lámina dentaria prolifera en su borde más profundo, que se transforma en un extremo libre situado por detrás (en posición lingual o palatino) con respecto al órgano del esmalte y forma el esbozo o brote del diente permanente.

A.4) Estadio terminal o Folículo dentario:

Esta etapa comienza cuando se identifica, en la zona de las futuras cúspides o borde incisal, la presencia del depósito de la matriz del esmalte sobre las capas de la dentina en desarrollo. La elaboración de la matriz orgánica, a cargo de los odontoblastos para la dentina y de los ameloblastos para el esmalte, es inmediatamente seguida por las fases iniciales de su mineralización. El proceso se inicia en las cúspides o borde incisal y paulatinamente se extiende hacia cervical. En elementos dentarios multicuspidados se inicia en cada cúspide de forma independiente y luego se unen entre sí. Esto da como resultado la presencia de surcos en la superficie oclusal de los molares y premolares, determinando su morfología característica, que permite diferenciarlos anatómicamente entre sí. Una vez formado el patrón coronario y comenzando

el proceso de histogénesis dental mediante los mecanismos de Dentinogénesis y Amelogénesis, de forma centrífuga la primera y centrípeta la segunda, comienza el desarrollo y la formación del patrón radicular. La mineralización de los dientes primarios se inicia entre el quinto y el sexto mes de vida intrauterina; por eso, al nacer existen tejidos dentarios calcificados en todos los dientes primarios y en los primeros molares permanentes. (25)

B) Desarrollo y formación Radicular

En la formación de la raíz, la vaina epitelial de Hertwig desempeña un papel fundamental como inductora y modeladora de la raíz del diente. La vaina epitelial es una estructura que resulta de la fusión del epitelio interno y externo del órgano del esmalte sin la presencia del retículo estrellado a nivel del asa cervical o borde genético. Al proliferar, la vaina induce a la papila para que se diferencien en la superficie del mesénquima papilar, los odontoblastos radiculares. Cuando se deposita la primera capa de dentina radicular, la vaina de Hertwig pierde su continuidad, es decir,

que se fragmenta y forma los restos epiteliales de Malassez, que en el adulto persisten cercanos a la superficie radicular dentro del ligamento periodontal.

En síntesis, la elaboración de dentina por los odontoblastos es seguida por la regresión de la vaina y la diferenciación de los cementoblastos a partir de las células mesenquimáticas indiferenciadas y ectomesenquimáticas del saco dentario que rodea la vaina. El desplazamiento de las células epiteliales de la vaina hacia la zona periodontal comienza con la formación de dentina. (25)

2.2.1.2 Histogénesis del órgano dental

A) Dentinogénesis:

La dentinogénesis es el conjunto de mecanismos mediante los cuales la papila dental elabora por medio de sus células especializadas los odontoblastos, una matriz orgánica que

más tarde se calcifica para formar la dentina. En la dentinogénesis se pueden considerar tres etapas:

- a) Elaboración de la matriz orgánica compuesta por una trama fibrilar y un componente fundamental amorfo.
- b) Maduración de la matriz.
- c) Precipitación de sales minerales (calcificación o mineralización).

La primera pre dentina (matriz orgánica) que se forma corresponde a la dentina del manto. La matriz extracelular de la dentina del manto consta de gruesas fibras colágenas incluidas en abundante sustancia fundamental amorfa que se disponen paralelamente entre si y perpendiculares a la lámina basal (futura conexión amelodentinaria). Cuando la pre dentina de la dentina del manto alcanza un espesor aproximado de 6 μm comienza la mineralización. Los odontoblastos, una vez que elaboran dicha pre dentina participan en el proceso de calcificación de la misma:

- 1) Captando y almacenando calcio.
- 2) Elevando la concentración local de iones fosfatos, mediante la fosfatasa alcalina que se localiza en su superficie y se difunde en la matriz extracelular.
- 3) Formando las denominadas vesículas matriciales.

El proceso de formación de los cristales es muy complejo y no está del todo aclarado. En primer lugar aparecen partículas de tamaño nanométrica que constituyen la primera entidad visible del componente mineral. Con posterioridad estas partículas se disponen unas junto a otras en cadenas arrosariadas en forma de agujas de 1 a 2 nm de espesor. La coalescencia de estas cadenas en dirección lateral da lugar a cristales en forma de placa o cinta, la expansión de estas placas continúa hasta alcanzar la geometría final del cristal.

Simultáneamente con el primer depósito de la dentina del manto, los ameloblastos fagocitan la lámina basal y por ello la interface dentina-esmalte está constituida por una mezcla de ambos tejidos. A medida que se calcifica la dentina del manto, los odontoblastos (que ya son odontoblastos maduros)

continúan produciendo matriz orgánica para formar el resto de la dentina primaria, es decir, la dentina circumpulpar.

La calcificación de la dentina circumpulpar también es diferente en varios aspectos, en relación a la dentina del manto, no se forman vesículas matriciales, y la mineralización sigue un patrón globular. Esto implica que se produce aposición de cristales de hidroxapatita en varios puntos a la vez, formándose núcleos de cristalización globulares (calcoferitos) que más tarde se fusionan con sus vecinos.

El proceso inicial de formación de los cristales – partículas, cadenas y placas es, sin embargo, semejante al descrito en la dentina del manto aunque en este caso se desarrolla en las micro fibrillas de colágeno.

La dentina circumpulpar madura es más calcificada que la del manto, pero su estructura histológica es similar, ambas tienen matriz calcificada que constituye la dentina intertubular atravesada por túbulos dentinarios. En el interior de esos túbulos, la actividad secretora de los odontoblastos lleva

progresivamente a la formación de la dentina peritubular, que va reduciendo el diámetro de los mismos.

Las etapas de maduración de los odontoblastos y los mecanismos de formación de la dentina del manto y circumpulpar, son básicamente similares a los de la corona. Existen, algunas variantes en la dentina del manto radicular, las gruesas fibras colágenas son paralelas entre sí y paralelas a la interface dentina-cemento (perpendicular a los túbulos dentinarios). Por otra parte, la aposición de dentina es más lenta en la raíz que en la corona (líneas de Von Ebner). El patrón de mineralización es semejante, pero los calcoferitos son más pequeños. (26)

B) Amelogénesis:

La Amelogénesis es el mecanismo de formación del esmalte.

Dicho mecanismo comprende dos grandes etapas:

- 1) La elaboración de una matriz orgánica extracelular.
- 2) La mineralización casi inmediata de la misma que involucra:
 - a) Formación, nucleación, elongación de los cristales.

b) Remoción de la matriz orgánica y maduración del cristal.

Ambos están íntimamente ligados en el tiempo.

En la etapa de campana avanzada el primer depósito de pre-dentina induce a la diferenciación de los ameloblastos secretores y, en consecuencia, a la secreción del componente orgánico del esmalte. Esta secreción sigue los siguientes pasos:

a) Síntesis de sustancias de bajo peso molecular en el RER.

b) Concentración de esas sustancias en el complejo de Golgi.

c) Formación de los gránulos secretorios o cuerpos adamantinos.

d) Fusión de los cuerpos adamantinos y formación de vesículas apicales.

e) Secreción por exocitosis de los cuerpos adamantinos o ameloblasticos.

La secreción del ameloblasto no se realiza de forma continua, sino que es rítmica lo que va a determinar en la estructura histológica del esmalte la formación de estrías transversales

de los prismas. Después de que los ameloblastos han producido la cantidad adecuada de esmalte para la formación definitiva de la corona, elaboran una delicada membrana orgánica no mineralizada llamada cutícula primaria

En primer lugar, se deposita la uftelina o proteína de los flecos y la sialofosfoproteína dentinaria (DSP) en la unión amelodentinaria. En segundo lugar se segregan las amelogeninas que representan el 90 % de la materia orgánica y cuya presencia va disminuyendo a medida que el esmalte inmaduro se va transformando en esmalte maduro. La enamelinina y la ameloblastina se originan más tarde siendo la ameloblastina la proteína del esmalte que se forma en último lugar y que se relaciona con el esmalte más joven. A estos compuestos hay que añadir, en la matriz del esmalte, enzimas proteolíticas muy significativas: las metaloproteasas presentes en la secreción de los ameloblastos y las proteasas presentes y activas en la etapa de maduración en la que se asocian a la superficie de los cristales.

El depósito inicial mineral (mineralización parcial inmediata) se produce en la unión amelodentinaria y los cristales crecen más tarde, siguiendo su eje longitudinal por la progresiva adición de iones a su extremo terminal. A este nivel se localizan la DSP y la tuftelina que tienen la misión de iniciar el proceso de mineralización debido a su capacidad de unirse con el componente mineral. Se ha relacionado a la tuftelina con la hipermineralización existente en la unión amelodentinaria, en la vaina de Hertwing y antes de la formación del esmalte se expresa en ameloblastina.

La actividad enzimática, primero de las metaloproteasas y luego de las proteasas de serina van remodelando la matriz y degradando y eliminando el componente orgánico. Ello hace posible el crecimiento controlado de los cristales iniciales y trae como consecuencia que se establezcan puentes o bandas entre los mismos, para más tarde y por coalescencia configurar los cristales definitivos. (25)

2.2.2 CRONOLOGÍA DE LA DENTICIÓN HUMANA

2.2.2.1 Erupción Dentaria:

La erupción dentaria comprende una serie de fenómenos mediante los cuales el diente en formación dentro del maxilar y aun incompleto migra hasta ponerse en contacto con el medio bucal, ocupando su lugar en la arcada dentaria. La erupción es el proceso que produce el desplazamiento y colocación de los dientes durante el desarrollo y maduración de los mismos, es decir, ese movimiento continuo del brote dental, desde la región inferior del hueso alveolar hasta aparecer en la cavidad bucal, y a partir de este punto hasta alcanzar el plano de oclusión. Por tanto el término adecuado para referirse a la aparición de la pieza dental en la cavidad bucal es el de emergencia.

La erupción no es solo la aparición del diente en la luz de la cavidad bucal, sino que dicho proceso involucra una serie de movimientos complejos, cambios histológicos y formación de nuevas estructuras. La erupción dentaria o proceso por el cual

los dientes hacen su aparición en boca, se considera como un proceso de maduración biológica y medidor del desarrollo orgánico. (26)

2.2.2.2 Etapas de la erupción dentaria

a) Etapa Pre-eruptiva:

Los gérmenes dentarios que se desarrollan en el interior de los maxilares en este periodo han completado su formación coronaria y el órgano del esmalte se ha transformado en epitelio dentario reducido. Exteriormente están rodeados por el saco dentario y su presencia favorece el crecimiento simultáneo del tejido óseo que forma los alveolos primitivos, que en forma de canastillas o criptas rodean a cada uno de los gérmenes en crecimiento.

b) Etapa eruptiva pre-funcional:

Se inicia con la formación radicular y termina cuando el elemento dentario hace contacto con el antagonista. Desde el punto de vista estructural incluye no solo la formación de la raíz, sino el desarrollo del ligamento periodontal y la

diferenciación del periodonto de protección: encía y unión dento gingival. El desarrollo radicular va a asociado al desplazamiento gradual de la corona que se aproxima al epitelio bucal.

c) **Etapa eruptiva funcional o post-eruptiva:**

Esta etapa comprende desde que el diente entra en contacto con su antagonista (plano de oclusión) hasta la pérdida del mismo por causas diversas. Los movimientos post eruptivos, si bien continúan durante toda la vida del diente, se vuelven ahora muy lentos y pueden distinguirse 3 tipos:

- Movimientos de acomodación para adaptarse al crecimiento de los maxilares.
- Movimientos para compensar el desgaste oclusal y proximal del diente.
- Movimientos para compensar el desgaste en los puntos de contacto.

2.2.2.3 Mineralización dental

Cada diente temporal o permanente comienza su calcificación en un momento determinado. De esta forma los dientes deciduos comienzan su calcificación entre las 14 y las 18 semanas de vida intrauterina, iniciándose en los incisivos centrales y terminando por los segundos molares:

- Incisivos centrales: 14 semanas
- Primeros molares: 15 semanas y media
- Incisivos laterales: 16 semanas
- Caninos: 17 semanas
- Segundos molares: 18 semanas

Los ápices de los dientes temporales se cierran entre el año y medio y los tres años. Es decir, aproximadamente un año después de su aparición en boca. Los dientes permanentes inician su calcificación en el momento del nacimiento, siendo los primeros molares permanentes los primeros en iniciar su calcificación para continuar a los pocos meses de vida con los incisivos centrales superiores e inferiores y laterales inferiores a la vez que ambos caninos, seguidamente lo harán los incisivos laterales superiores al año de vida, produciéndose la

calcificación de los primeros premolares a los 2 años y de los segundos premolares a los 2 años y medio. Estos últimos junto con los segundos y terceros molares sufren gran margen de variabilidad, particularmente si hablamos de segundos premolares inferiores, que a veces no inician su calcificación hasta los 4 o 5 años de edad. Sin embargo, en ocasiones, ante la sospecha de un retraso en la calcificación o de una posible agenesia, los diez periodos descritos por Nolla, nos proporcionan un instrumento clínico y crítico muy útil en este sentido. De estos estadios son de especial interés el estadio 2, que nos permite ya evidenciar la presencia de un diente, el estadio 6, en el que se completa la formación de la corona, se inicia su migración intra-alveolar, y el estadio 8, en el que formados ya $2/3$ de la raíz, inicia su erupción en boca.

En cuanto su cierre apical, los dientes permanentes completan su formación radicular aproximadamente en unos 3 años y medio de su erupción. (26)

Tabla de cronología de la dentición Temporal y Permanente

	DIENTE	INICIO DE LA FORMACIÓN DEL TEJIDO MINERALIZADO	CANTIDAD DE ESMALTE FORMADO AL NACER	ESMALTE COMPLETO	ERUPCIÓN	RAÍZ COMPLETA
SUPERIOR TEMPORAL	Central	4 Meses I.U.*	5/6	1 ½ Meses	7 ½ Meses	1 ½ Años
	Lateral	4 ½ Meses I.U.	2/3	2 ½ Meses	9 Meses	2 Años
	Canino	5 Meses I.U.	1/3	9 Meses	18 Meses	3 ¼ Años
	1° Molar	5 Meses I.U.	Cúspides unidas	6 Meses	14 Meses	2 ½ Años
	2° Molar	6 Meses I.U.	Puntas de cúspides separadas	11 Meses	24 Meses	3 Años
INFERIOR TEMPORAL	Central	4 ½ Meses I.U.	3/5	2 ½ Meses	6 Meses	1 ½ Años
	Lateral	4 ½ Meses I.U.	3/5	3 Meses	7 Meses	1 ½ Años
	Canino	5 Meses I.U.	1/3	9 Meses	16 Meses	3 ¼ Años
	1° Molar	5 Meses I.U.	Cúspides unidas	5 ½ Meses	12 Meses	2 ¼ Años
	2° Molar	6 Meses I.U.	Puntas de cúspides separadas	10 Meses	20 Meses	3 Años
SUPERIOR PERMANENTE	Central	3-4 Meses	A veces se observa incipiente	4-5 Años	7-8 Años	10 Años
	Lateral	10-12 Meses		4-5 Años	8-9 Años	11 Años
	Canino	4-5 Meses		6-7 Años	11-12 Años	13-15 Años
	1° Premolar	18-21 Meses		5-6 Años	10-11 Años	12-13 Años
	2° Premolar	24-27 Meses		6-7 Años	10-12 Años	12-14 Años
	1° Molar	Al nacer		2 ½-3 Años	6-7 Años	9-10 Años
	2° Molar	2 ½-3 Años		7-8 Años	12-13 Años	14-16 Años
	3° Molar	7-9 Años		12-16 Años	17-21 Años	18-25 Años
INFERIOR PERMANENTE	Central	3-4 Meses	A veces se observa incipiente	4-5 Años	6-7 Años	9 Años
	Lateral	3-4 Meses		4-5 Años	7-8 Años	10 Años
	Canino	4-5 Meses		6-7 Años	9-10 Años	12-14 Años
	1° Premolar	21-24 Meses		5-6 Años	10-12 Años	12-13 Años
	2° Premolar	27-30 Meses		6-7 Años	11-12 Años	13-14 Años
	1° Molar	Al nacer		2 ½-3 Años	6-7 Años	9-10 Años
	2° Molar	2 ½-3 Años		7-8 Años	11-13 Años	14-15 Años
	3° Molar	8-10 Años		12-16 Años	17-21 Años	18-25 Años

I.U.: Intra Uterina.

Fuente: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2009/art23.asp>

2.2.3 FACTORES QUE AFECTAN EL DESARROLLO DENTAL

Las alteraciones del desarrollo embriológico de la dentición provocan anomalías y displasias dentarias. Los factores etiopatogénicos implicados en las alteraciones del desarrollo dentario son básicamente dos: genéticos y no genéticos o ambientales. Según la fase del desarrollo en que afecten al órgano del esmalte y a los tejidos dentarios, aparecerán diferentes anomalías y/o displasias dentales. El control genético del desarrollo dentario se lleva a cabo mediante dos procesos:

- a) control de la histogénesis del esmalte y la dentina, y
- b) la especificación del tipo, tamaño y posición de cada diente.

2.2.3.1 Factores genéticos

Las alteraciones genéticas de la estructura dentaria pueden clasificarse según el tejido afectado (esmalte o dentina), según su patrón de herencia (autosómica dominante, autosómica recesiva y ligada al sexo) y según aparezcan aisladas (no sindrómicas) o formando parte de síndromes de

anomalías congénitas múltiples (anomalías dentarias sindrómicas).

Hay varios estudios que han encontrado que las variaciones morfológicas en la dentición humana exhiben un alto grado de herencia. Si es de esta forma, y aceptando el rol que también juegan los genes en el tiempo de iniciación y tasa de desarrollo, se podría decir que este tiene un fuerte rasgo genético. (27)

2.2.3.2 Factores no genéticos o Ambientales

Estudios han demostrado consistentemente que el desarrollo dental esta menos afectado por factores ambientales que el crecimiento de los sistemas óseo, somático o sexual, dentro de los factores ambientales tenemos:

- a) Nutrición y status socioeconómico
- b) Fumar
- c) Tendencia secular “ tendencia a una maduración más temprana”

- d) Fluoruro
- e) Peso al nacer
- f) Condiciones congénitas: “diabetes, tiroides, etc. (28) (29)

2.2.4 MÉTODOS DE ESTIMACIÓN DENTAL

La estimación de la edad dental de un individuo se basa en la determinación y cuantificación de los eventos que ocurren durante los procesos de crecimiento y el desarrollo, ya que, generalmente, presenta una secuencia constante. Esta es una de las razones de porque el diente supone una herramienta imprescindible en el cálculo de la edad.

La historia refiere que a comienzos de siglo XIX, en el reino unido la ley presumía que los niños menores de 7 años no tenían la capacidad de cometer un delito, por lo que la evidencia de que un niño no había alcanzado la edad era la mejor protección contra el duro código penal del periodo, en el que niños eran colgados por delitos menores. Como el registro de nacimiento no era practicado en ese tiempo había cierta dificultad en evidenciar la edad del niño. En 1836, Thompson un experto médico legal, estableció la

regla que si el tercer molar no había erupcionado, entonces no había pruebas en afirmar que el culpable no había pasado los 7 años. El tercer molar se refería al diente de atrás de los 2 molares deciduos, es decir el primer molar permanente. (30)

También en 1837 en el Reino Unido, Edwin Saunders, un distinguido dentista público su trabajo titulado “el diente, una prueba de la edad” en el que señaló el valor de los dientes en la estimación de la edad, presentó el estado de la dentición de mil niños, y argumentó que con la ayuda de sus tablas podría darse solución al problema que se estaba dando en las fábricas, donde se contrataba a niños menores de 9 años y haciendo trabajar por más de 9 horas al día a niños entre 9 y 13 años, aun cuando la ley lo prohibía, pero sin tener un método que estime la edad cronológica, solo basándose en la apariencia física.

Es así que la determinación del estado de erupción dental por inspección ha sido el primer método de estimación de la edad dental. Durante mucho tiempo se ha usado este método, sobre todo, por su sencillez, su nulo costo y su inmediatez. Sin embargo tenemos que tener en cuenta que la erupción dentaria se modifica

no solo debido a la variabilidad inter-individuo y poblacional, sino también por factores generales, como patología de origen sistemático, y factores locales, como la pérdida prematura de los dientes temporales que acelera la erupción de sus repuestos permanentes.

Varios autores han definido diferentes estadios de desarrollo, Gleiser y Hunt en 1955, Nolla en 1960, Moorres en 1963, Demirjian, Goldstein y Tanner en 1973, Cameriere, Ferrante y Cingolani en 2005, entre los principales. Dentro de los métodos mediante estudios radiográficos el de Demirjian en 1975 parece ser el más sencillo y el de mayores posibilidades de reproducibilidad y está basado en los mismos principios que el método sugerido por Tanner y Col. en 1973.

La confiabilidad de un método es la condición por la cual una medida y su técnica acompañante son coherentes. La confiabilidad presenta dos propiedades: precisión (repetición de un resultado) y exactitud (cercanía de la estimación a su valor real). Los métodos que veremos son los que usaremos para la realización de la tesis y los más aplicados. (31)































2.2.4.1 Método de Nolla

Nolla en 1960, realizó un estudio radiológico sobre el desarrollo dental de los dientes permanentes, en 25 niños y 25 niñas entre los 3 y 17 años, utilizando radiografías con el método de radiografías periapicales seriadas.

Sus hallazgos nos indican que el tipo de crecimiento mostrado por cada diente es el mismo; no observó diferencias significativas en los niveles de desarrollo obtenidos entre hombres y mujeres; las diferencias entre los dientes derechos e izquierdos de un mismo niño no son muy significativas, siendo la relación de desarrollo aproximadamente el mismo en ambos lados.

Para analizar sus hallazgos Nolla utilizó un patrón de 10 estadios de desarrollo por cada diente. La tabla utilizada consiste en dibujos representativos de diez estadios de desarrollo por cada diente: estos tienen valores numéricos de 0 al 10. Si el desarrollo de un diente estuviera entre 2 estadios cualquiera, puede usarse valores fraccionarios intermedios (2,

5 y 7). Los valores que pueden darse a cada diente, se muestran en el siguiente cuadro.

Estadios de Nolla				
Estadio 0				ausencia de cripta
Estadio 1				presencia de cripta
Estadio 2				calcificación inicial de corona
Estadio 3				1/3 de corona completa
Estadio 4				2/3 de corona completa
Estadio 5				corona prácticamente completa
Estadio 6				corona completa
Estadio 7				1/3 de raíz completa
Estadio 8				2/3 de raíz completa
Estadio 9				raíz prácticamente completa con apice abierto
Estadio 10				raíz completa con apice cerrado

Fuente: <http://odontologiatotal.blogspot.com/2011/01/estagios-de-nolla.html>

El valor obtenido para cada diente, se suma y se obtiene un resultado global que representa el grado de madurez dental como un todo. Se puede realizar sumando el valor de las 7 piezas de la hemiarcada sin considerar el tercer molar. Existen cuadros donde se expresa el valor normal separado que debería obtenerse durante la evaluación. Basándose en que el tipo de crecimiento presentado por cada diente es el mismo, Nolla logro obtener una relación entre edad dental y edad cronológica.

Tabla de la curva de Desarrollo Normal Dental de Nolla en Niñas

AGE NORMS FOR MAXILARY AND MANDIBULAR TEETH OF GIRLS (EXCLUDING THIRD MOLARS)			
Age in Years	Sum of Stages for 7 Mandibular Teeth	Sum of Stages for 7 Maxillary Teeth	Sum of Stages for 14 Maxillary and Mandibular Teeth
3	24.6	22.2	46.8
4	32.7	29.6	62.3
5	40.1	37.9	78.0
6	46.6	45.4	90.0
7	52.4	49.5	101.9
8	57.4	34.9	112.3
9	58.4	59.6	118.0
10	64.3	63.4	127.7
11	66.3	64.0	130.3
12	67.9	67.8	135.7
13	68.9	69.2	138.1
14	69.4	69.7	139.1
15	69.8	69.8	139.5
16	70.0	70.0	140.0
17	70.0	70.0	140.0

Fuente: Nolla C. The development of permanent Teeth. J. Dent Childpag 254- 266

**Tabla de la curva de Desarrollo Normal
Dental de Nolla en Niños**

AGE NORMS FOR MAXILARY AND MANDIBULAR TEETH OF BOYS (EXCLUDING THIRD MOLARS)			
<i>Age in Years</i>	<i>Sum of Stages for 7 Mandibular Teeth</i>	<i>Sum of Stages for 7 Maxillary Teeth</i>	<i>Sum of Stages for 14 Maxillary and Mandibular Teeth</i>
3	22.3	18.9	41.2
4	30.3	26.1	56.4
5	37.1	33.1	70.2
6	43.0	39.6	82.6
7	48.7	45.5	94.2
8	53.7	50.8	104.5
9	57.9	55.5	113.3
10	61.5	59.5	121.0
11	64.0	62.6	126.5
12	65.8	65.3	131.6
13	67.8	67.3	135.4
14	69.0	68.5	137.5
15	69.7	69.3	139.0
16	70.0	70.0	140.0
17	70.0	70.0	140.0

Fuente: Nolla C. The development of permanent Teeth. J. Dent Childpag 254- 266

Comparando los estadios de desarrollo de cada diente en la radiografía por cada edad, en la tabla gráfica utilizada obtuvo valores cuya suma es el valor de desarrollo dental normal para esa edad cronológica; este valor que obtuvo es la edad dental. La escala propuesta por Nolla es ordinal, por lo tanto no puede suponerse que los niveles cuantitativos de material dentario depositado durante un estadio son los mismos que durante otro.

La aplicación juiciosa de tabla como la de Nolla, que presenta valores en cada escala ordinal y no cuantitativa, permite visualizar los lapsos entre una fase y otra. El odontopediatra puede asignar etapas de desarrollo, según la radiografía, en números enteros o fraccionados y observar el tiempo que demanda llegar a las etapas avanzadas propias de la erupción, con propósitos de diagnóstico. Por ejemplo, si un primer premolar mandibular de un niño está 6.0 Nolla, según la tabla, a los 7 años de edad, estará en etapa 8.0 aproximadamente a los 10 años, es decir, 3 años para progresar la corona completamente formada a perforar la mucosa. Si nuestro paciente tiene 8 años y el premolar está en etapa 6, su erupción ocurrirá tres años más tarde, es decir a los 11 años. (32)

2.2.4.2 Método Demirjian

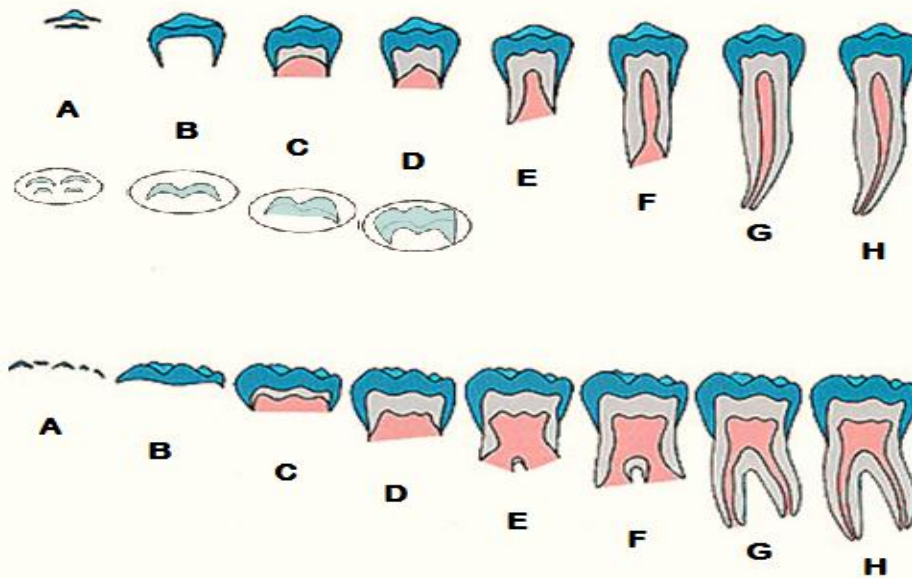
El método propuesto por A. Demirjian en 1973 de mayor aplicación forense y que tiene mejores características, que asoma como método de mayor precisión, por evaluar radiográficamente el grado de calcificación y formación

dentaria de forma sumamente detallada según cada estructura anatomo-histológica del diente; además, de la facilidad de su aplicación, por evaluar una menor cantidad de piezas dentarias.

Cuando se toma en cuenta la formación, calcificación o mineralización dentaria, se está evaluando madurez o desarrollo dentario, no solamente crecimiento; es por ello que evaluar, por ejemplo, la cantidad de depósito dentinario o los cambios en la forma de la cámara pulpar (método Demirjian) proporciona datos de mayor precisión que evaluar solamente la progresión de tamaño dentario (método de Nolla).

Demirjian evaluó las radiografías panorámicas de 1446 niños y 1482 niñas entre las edades de 2 a 20 años. Se tomaron en cuenta las 7 piezas de la arcada inferior izquierda sin contar la tercera molar. A cada pieza se le asignó una letra según las características observadas en la radiografía desde la A hasta la H. Cada letra se asignó según las características presentadas en el siguiente cuadro.

Escala de puntuación de Demirjian



Fuente: Ortodoncia.ws "<https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2009/art27.asp>"

Establece 8 estadios de maduración para cada diente de la A - H, cada estadio se convierte en un valor numérico que al sumarlo nos da una cantidad que corresponde al grado de madurez para ese sujeto. Ese valor se intercala en unas gráficas que relacionan el grado de madurez con una edad cronológica para diferentes percentiles. (33)

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 3 Características	<ol style="list-style-type: none"> 1) La formación del esmalte está completa en la superficie oclusal que converge hacia la región cervical. 2) Se inicia el depósito de dentina. 3) La línea de la cámara pulpar presenta la forma curva del borde oclusal.
D	Presenta 2 Características	<ol style="list-style-type: none"> 1) La formación de la corona se encuentra completa por debajo de la unión amelocementaria. 2) 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	Uniradiculares	<ol style="list-style-type: none"> 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
	Multiradiculares	<ol style="list-style-type: none"> a) Inicia la formación de la bifurcación radicular, se ve en forma de un punto calcificado que tiene forma semilunar.

F		b) La longitud radicular es aún menor que la altura coronal
	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
	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 2 Características	1) Las paredes del canal radicular son ahora paralelas (raíz distal en molares).
		2) El ápice radicular esta 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.	

Fuente: Demirjian A.; <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2009/art27.asp>

De tal manera que una vez que se evalúa cada uno de los siete dientes permanentes mandibulares del lado izquierdo, eligiendo uno de los 8 estadios de maduración (A – H), se procede a comparar cada valor con las siguientes tablas.

Puntuación en Niños por estadio de maduración dental (Demirjian)

Diente	0	A	B	C	D	E	F	G	H
2do. Molar	0,0	2,1	3,5	5,9	10,1	12,5	13,2	13,6	15,4
1er. Molar				0,0	8,0	9,6	12,3	17,0	19,3
2do. Premolar	0,0	1,7	3,1	5,4	9,7	12,0	12,8	13,2	14,4
1er. Premolar			0,0	3,5	7,0	11,0	12,3	12,7	13,5
Canino				0,0	3,5	7,9	10,0	11,0	11,9
Incisivo Lateral					3,2	5,2	7,8	11,7	13,7
Incisivo Central					0,0	1,9	4,1	8,2	11,8

Fuente: Demirjian A.; <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2009/art27.asp>

Puntuación en Niñas por estadio de maduración dental

Diente	0	A	B	C	D	E	F	G	H
2do. Molar	0,0	2,7	3,9	6,9	11,1	13,5	14,2	14,5	15,6
1er. Molar				0,0	4,5	6,2	13,5	14,0	16,2
2do. Premolar	0,0	1,8	3,4	6,5	10,6	12,7	13,5	13,8	14,6
1er. Premolar			0,0	3,7	7,5	11,8	13,1	13,4	14,1
Canino				0,0	3,2	5,6	10,3	11,6	12,4
Incisivo Lateral				0,0	3,2	5,6	8,0	12,2	14,2
Incisivo Central					0,0	2,4	5,1	9,3	12,9

Fuente: Demirjian A.; <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2009/art27.asp>

De acuerdo al género reemplazando cada una de las letras por valores numéricos, para después realizar la sumatoria de estos valores numéricos de cada uno de las siete piezas y el valor resultante es llevado a comparar con la siguiente tabla para poder hallar la edad dental.

Tabla de Conversión para determinar la Edad Dental a partir del desarrollo dental (Demirjian)														
Edad	Score		Edad	Score		Edad	Score		Edad	Score		Edad	Score	
	Niños	Niñas		Niños	Niñas		Niños	Niñas		Niños	Niñas		Niños	Niñas
3.0	12.4	13.7	6.0	33.6	38.0	9.0	83.6	87.2	12.0	94.0	96.3	15.0	97.6	99.2
.1	12.9	14.4	.1	34.7	39.1	.1	84.4	87.8	.1	94.2	96.4	.1	97.7	99.3
.2	13.5	15.1	.2	35.8	40.2	.2	85.0	88.3	.2	94.4	96.5	.2	97.8	99.4
.3	14.0	15.8	.3	36.9	41.3	.3	85.6	88.8	.3	94.5	96.6	.3	97.8	99.4
.4	14.5	16.6	.4	38.0	42.5	.4	86.2	89.3	.4	94.6	96.7	.4	97.9	99.6
.5	15.0	17.3	.5	39.2	43.9	.5	86.7	89.8	.5	94.8	96.8	.5	98.0	99.6
.6	16.6	18.0	.6	40.6	45.2	.6	87.2	90.2	.6	95.0	96.9	.6	98.1	99.6
.7	16.2	18.8	.7	42.0	46.7	.7	87.7	90.7	.7	95.1	97.0	.7	98.2	99.7
.8	17.0	19.5	.8	43.6	48.0	.8	88.2	91.1	.8	95.2	97.1	.8	98.2	99.8
.9	17.6	20.3	.9	45.1	49.5	.9	88.6	91.4	.9	95.4	97.2	.9	98.3	99.9
4.0	18.2	21.0	7.0	46.7	51.0	10.0	89.0	91.8	13.0	95.6	97.3	16.0	98.4	100.0
.1	18.9	21.8	.1	48.3	52.9	.1	89.3	92.1	.1	95.7	97.4			
.2	19.7	22.5	.2	50.0	55.5	.2	89.7	92.3	.2	95.8	97.5			
.3	20.1	23.2	.3	52.0	57.8	.3	90.0	92.6	.3	95.9	97.6			
.4	21.0	24.0	.4	54.3	61.0	.4	90.3	92.9	.4	96.0	97.7			
.5	21.7	24.3	.5	56.8	65.0	.5	90.6	93.2	.5	96.1	97.8			
.6	22.4	25.6	.6	59.6	68.0	.6	91.0	93.5	.6	96.2	98.0			
.7	23.1	26.4	.7	62.5	71.8	.7	91.3	93.7	.7	96.3	98.1			
.8	23.8	27.2	.8	66.0	75.0	.8	91.6	94.0	.8	96.4	98.2			
.9	24.6	28.0	.9	69.0	77.0	.9	91.8	94.2	.9	96.5	98.3			
5.0	25.4	28.9	8.0	71.6	78.8	11.0	92.0	94.5	14.0	96.6	98.3			
.1	26.2	29.7	.1	73.5	80.2	.1	92.2	94.7	.1	96.7	98.4			
.2	27.0	30.5	.2	75.1	81.2	.2	92.5	94.9	.2	96.8	98.5			
.3	27.8	31.3	.3	76.4	82.2	.3	92.7	95.1	.3	96.9	98.6			
.4	28.6	32.1	.4	77.7	83.1	.4	92.9	95.3	.4	97.0	98.7			
.5	29.5	33.0	.5	79.0	84.0	.5	93.1	95.4	.5	97.1	98.8			
.6	30.3	34.0	.6	80.2	84.8	.6	93.3	95.6	.6	97.2	98.9			
.7	31.1	35.0	.7	81.2	85.3	.7	93.5	95.8	.7	97.3	99.0			
.8	31.8	36.0	.8	82.0	86.1	.8	93.7	96.0	.8	97.4	99.1			
.9	32.6	37.0	.9	82.8	86.7	.9	93.9	96.2	.9	97.5	99.1			

Fuente: Demirjian A.; <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2009/art27.asp>

La maduración dental, expresada a menudo como la edad dental, es un indicador de la madurez biológica de los niños en crecimiento. El método para evaluar de la madurez dental descrito por Demirjian, es ampliamente utilizado y aceptado, debido principalmente a su capacidad para comparar los diferentes grupos étnicos. Esto es porque el sistema de puntuación para la madurez dental propuesto por el método es de aplicación universal, aunque la conversión a la edad dental muchas veces depende de la población considerada. Se han realizado numerosos estudios en diferentes grupos étnicos, analizándose grupos europeos, asiáticos y norteamericanos, entre otros, cuyos resultados sugieren posibles diferencias no solo en patrones de maduración dental entre las diferentes poblaciones, sino también entre individuos de diferentes áreas geográficas o entre ciudades dentro del mismo país. Los estándares de desarrollo basados en datos de una población pueden necesitar ser ajustados cuando se aplican para determinar la edad dental de niños. Es así como diversos investigadores han realizado una serie de adaptaciones del método original. (34)

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

a) Edad dental: Es la edad estimada de un sujeto basado en el nivel de mineralización dental o calcificación durante el proceso de desarrollo en el momento de la toma radiográfica y la edad de erupción. Durante el crecimiento y la maduración, la edad dental sigue más cercana a la edad cronológica que la edad ósea y morfológica. Se considera que la dentición es el mejor indicador individual y fisiológico de la edad cronológica en los jóvenes. (35)

b) Edad cronológica: Es la edad civil, es decir, la edad que corresponde según la fecha de nacimiento. Sin embargo desde el punto de vista biológico, solo es una medida anecdótica, por lo que nos da más información hablar de la edad biológica del individuo. También se le conoce como edad real, es la edad medida por el calendario sin tener en cuenta el periodo intrauterino. La edad cronológica solo nos da una aproximación del orden del desarrollo. (36)

c) Edad biológica: Se define como el registro progresivo del individuo hacia la madurez. Es una edad variable y tiene distintas categorías:

- Edad morfológica: Se trata de índices pediátricos especializados, basados en la altura y peso de un individuo (35).
- Edad ósea o esquelética. Es muy fiable. Se estudia por medio de radiografías de la columna cervical y/o carpo-tarso, comparando la imagen de la placa con unas tablas estándar. Es también llamada edad esquelética, al conjunto de cambios cualitativos que presenta una persona en el grado de su desarrollo esquelético a lo largo de su infancia y adolescencia.
- Edad fisiológica que es aquella edad determinada por criterios fisiológicos establecidos para cada grupo de edad; por ejemplo, grado de desgaste fisiológico dental, en personas adultas (37).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 MATERIAL Y MÉTODOS

3.1.1 Diseño de la investigación

El diseño tiene las siguientes características:

- Observacional.
- Descriptivo.
- Retrospectivo.
- Transversal.
- Comparativo.

3.1.2 Ámbito de estudio

La presente investigación se llevó a cabo en la Clínica Docente Asistencial de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de la Región Tacna.

3.1.3 Materiales

Recursos Materiales

- Millar de Papel Bond A4.
- 02 cartuchos de tinta: negra y de color.
- 01 memoria portátil.
- Material de escritorio: Lapiceros rojo, azul y negro, lápiz y borrador.
- Radiografías panorámicas de niños de 5-13 años.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1 Población

La población está conformada por todos los niños que asistieron a la Clínica de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann durante el periodo 2012-2013.

3.2.2 Muestra

Niños peruanos de la Región Tacna de 5 a 13 años, de ambos sexos, que hayan solicitado atención en la Clínica de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann durante el periodo 2012-2013 , cuya Historia Clínica cuente con una radiografía panorámica solicitada por la institución y que cumplan con los demás criterios de selección establecidos.

Criterios de inclusión:

- Edad entre 5 y 13 años.
- Niños de ambos sexos.
- Pacientes que acudieron a la Clínica odontológica de la UNJBG 2012-2013.
- Nacionalidad peruana.
- Presentaron historia clínica.
- Presentaron radiografía panorámica.
- Niños aparentemente sanos sin alteraciones en su desarrollo.

Criterios de exclusión

- Niños con enfermedades sistémicas y genéticas.
- Niños con alteraciones en número, tamaño y forma de las piezas dentarias.
- Niños en tratamiento ortodóntico.
- Niños con fisura labial y/o palatina.

3.3 TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1 Técnica

Se aplicó la técnica observacional para recolectar los datos de la edad cronológica y los datos radiográficos para la estimación de la edad dental.

VARIABLE	INDICADORES	SUBINDICADORES	TECNICA	INSTRUMENTO
Edad Dental	Estadios de calcificación dental	Método Demirjian	Observación	Radiografía Panorámica
		Método Nolla		
Edad Cronológica	Número de años respaldados por la historia clínica.	Años, meses	Observación	Historia Clínica

Descripción de la técnica:

- Se hizo una selección y revisión de historias clínicas de Integral del Niño y de ortodoncia de la Clínica de Odontología de la UNJBG del periodo 2012-2013.
- Se comenzó por seleccionar a los miembros de la población de estudio, identificando a los posibles integrantes del grupo muestral, según cumplían con los criterios de selección establecidos.
- Se utilizó como instrumento una Ficha de recolección de datos; donde se registraron los datos del niño o niña: número de Historia Clínica, nombre y apellidos, sexo, fecha de nacimiento, edad cronológica, fecha de toma de la radiografía.
- Las radiografías panorámicas fueron adheridas a un negatoscopio con una fuente de luz blanca y pareja, bien difundida, se tomó fotografías de las radiografías panorámicas para su mejor análisis.
- Se procedió al análisis radiográfico para realizar los métodos de estimación dental en estudio.
- En el caso de la evaluación según Demirjian, se tomó en cuenta, de cada radiografía panorámica, las piezas dentales que conforman la hemiarcada inferior izquierda excluyendo la

tercera molar. Cada diente de esta hemiarcada ha sido evaluado al detalle, según su grado de calcificación; considerando los puntajes.

Luego se procedió a sumar el valor de madurez dental de cada pieza dentaria evaluada obteniendo de este modo, un valor de madurez dental total. Posteriormente, una vez calculado el valor de madurez dental total, se estimara la edad dental según las tablas de conversión, tanto para niños como para niñas.

- En el caso de la evaluación según Nolla, se seleccionaran dos hemiarcadas, una superior y otra inferior, del lado izquierdo. Para analizar cada pieza se utilizó un patrón de 10 estadios de desarrollo. La tabla utilizada consiste en dibujos representativos de diez estadios de desarrollo de cada diente; estos tienen valores numéricos de 0 al 10. Si el desarrollo de un diente estuviera entre 2 estadios, pueden usarse valores fraccionarios intermedios; cuando la radiografía evidencia una lectura ligeramente mayor al estadio determinado pero no tanto como la mitad de camino entre los estadios, el valor agregado es 0,2; y, cuando se está a punto de alcanzar el próximo estadio, se le suma al anterior 0,7. Los valores se asignaran de acuerdo a tabla de puntuación de dicho método de estimación

dental. El valor obtenido para cada pieza dentaria, se anotó en la ficha de recolección de datos (Ver anexo 1). Posteriormente se sumaron los valores de todas las piezas de cada hemiarcada y se obtendrán un resultado global que representara el grado de madurez dental como un todo.

Posteriormente, la suma obtenida se contrastara con tablas de conversión para determinar la edad dental.

3.3.2 Instrumentos

a. Instrumento Documental

- Se utilizó una ficha de Registro para la recolección de los datos. (Ver anexo 1)
- Se utilizó las Historias Clínicas de los Pacientes.
- Se utilizó las Radiografías Panorámicas.
- Tablas de Estadios de Nolla, y su tabla de desarrollo normal dental en niños y en niñas.
- Escala de Puntuación de Demirjian de la A – H y su descripción, y su tabla de puntuación en niños y en niñas por estadio de maduración dental de Demirjian.

b. Instrumentos Mecánicos

- Negatoscopio de luz blanca.
- Cámara Digital.
- Computadora.

3.4 PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.4.1 Organización

Antes de la aplicación de los instrumentos se realizó la Autorización para la ejecución de la investigación, se coordinó con el docente encargado de las historias clínicas de integral del niño y ortodoncia y con el encargado del laboratorio de preclínica de la UNJBG solicitando autorización para llevar a cabo la investigación. Una vez recolectado los datos, estos se sistematizaron estadísticamente para el análisis, interpretación y conclusiones finales.

3.4.2 Recursos

Recursos Humanos

Investigador: Stefany Milagros Soto López.

Asesor: Dr. Yury Miguel Tenorio Cahuana.

Recursos Económicos

El trabajo de investigación fue financiado por el investigador.

Recursos Físicos

Laboratorio de preclínica de la Escuela Académico Profesional de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

3.5 PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Los datos obtenidos fueron clasificados de acuerdo al tipo de variable de estudio y se empleó una matriz de sistematización; luego se procedió al recuento de datos.

Se comenzó haciendo un análisis descriptivo presentando las características de la muestra de estudio. Luego, se aplicó la prueba

de de Kolmogorov - Smirnov. La muestra reunía las condiciones de normalidad para los datos entonces se aplicó la prueba T de Student, para evaluar la diferencia entre los promedios de los dos métodos.

Se realizó el análisis estadístico utilizando el programa estadístico SPSS versión 22. Además se usó la estadística descriptiva como es la desviación típica, la media, error típico de la media, porcentaje y la estadística inferencial como es la prueba paramétrica T Student para muestras independientes ya que se tiene muestras independientes de distribución normal, cuadros con doble, una entrada, con su respectiva interpretación y gráfico.

**CAPÍTULO IV
DE LOS RESULTADOS**

4.1 RESULTADOS

TABLA N° 01

**SEXO DE LOS NIÑOS QUE ASISTIERON A LA CLÍNICA
ODONTOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL
JORGE BASADRE GROHMANN EN EL 2012-2013.**

SEXO	N^a	%
Masculino	30	50%
Femenino	30	50%
Total	60	100%

Fuente: Ficha de recolección de datos.

INTERPRETACIÓN:

Se aprecia en la tabla N° 1, la muestra de niños que tomamos y analizamos con el método de Nolla y Demirjian; según nuestros criterios de selección; siendo el 50,0% para cada sexo.

GRÁFICO N° 01

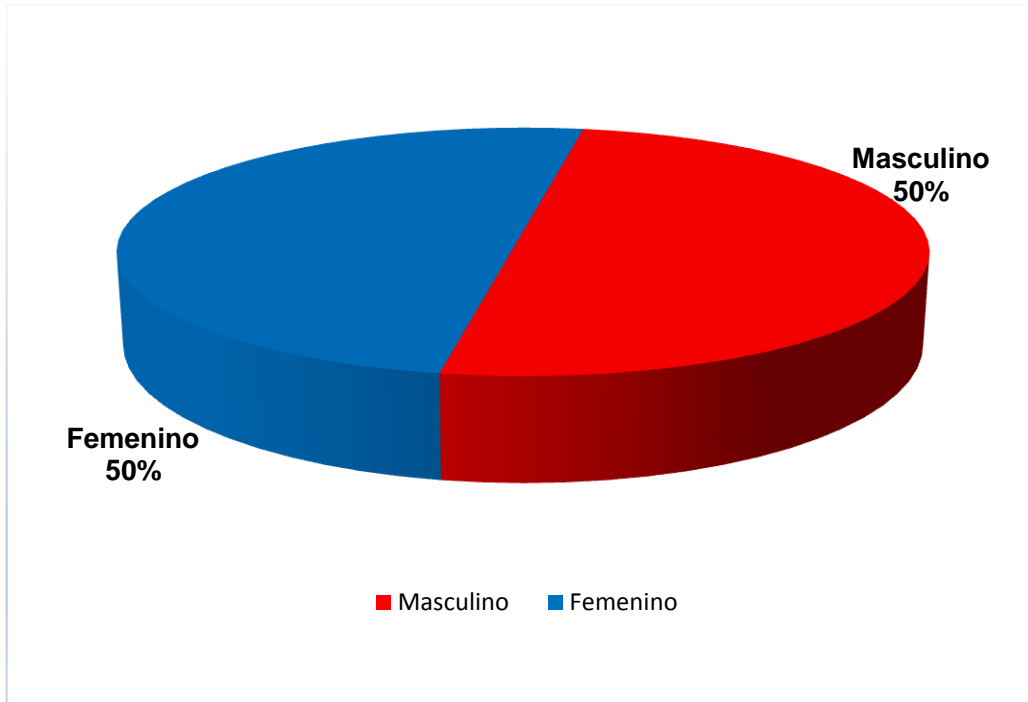


TABLA N° 02

DIFERENCIA ENTRE EL MÉTODO DEMIRJIAN Y NOLLA PARA LA ESTIMACIÓN DE LA EDAD DENTAL, EN NIÑOS DEL SEXO MASCULINO QUE ASISTIERON A LA CLÍNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN DURANTE EL PERIODO 2012-2013.

EDAD CRONOLÓGICA (EC)		EDAD DENTAL (ED)		DIFERENCIA DE MEDIAS (ED - EC)	P. VALOR
INTERVALO	MEDIA	MEDIA / MÉTODO DEMIRJIAN	MEDIA / MÉTODO NOLLA		
5,00 -13,00	8,8103	8,8433		0,033	0,594
		8,4000		-0,4103	0,000

Fuente: Ficha de recolección de datos.

GRÁFICO N° 02

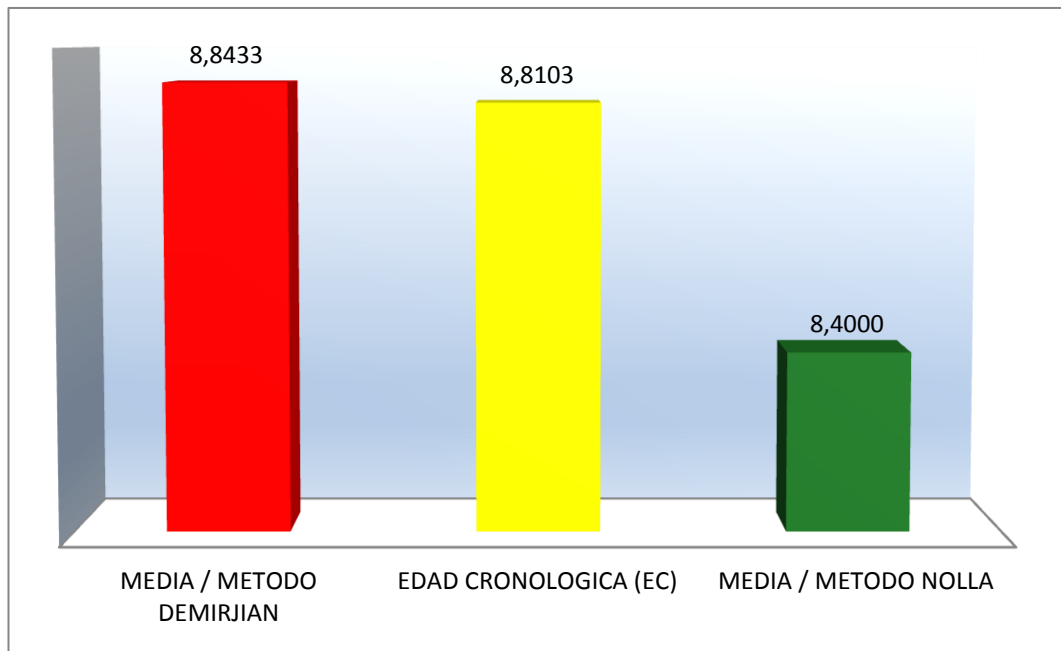


TABLA N° 03

DIFERENCIA ENTRE EL MÉTODO DEMIRJIAN Y NOLLA PARA LA ESTIMACIÓN DE LA EDAD DENTAL, EN NIÑAS DEL SEXO FEMENINO QUE ASISTIERON A LA CLÍNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN DURANTE EL PERIODO 2012-2013.

EDAD CRONOLÓGICA (EC)		EDAD DENTAL (ED)		DIFERENCIA DE MEDIAS (ED - EC)	P. VALOR
INTERVALO	MEDIA	MEDIA / MÉTODO DEMIRJIAN	MEDIA / MÉTODO NOLLA		
5,00 -13,00	8,3703	8,4467	8,4000	0,0764	0,155
		7,7833	7,7833	-0,587	0,000

Fuente: Ficha de recolección de datos.

INTERPRETACIÓN DE LA TABLA 2 Y 3:

La media de la edad cronológica fue de 8,81 años en el sexo masculino y de 8,37 años para el sexo femenino. La media de la edad dental según el método de Demirjian fue de 8,84 años en el sexo masculino y de 8,44 años para el sexo femenino. Y por último la media de la edad dental según el Método de Nolla es de 8,40 años en el sexo masculino y de 7,78

años para el sexo femenino. Demirjian obtuvo una p cuyo valor es de 0,594 ($P>0,05$) en el sexo masculino y en el femenino, un p con valor de 0,155 ($P>0,05$); es decir, que no existen diferencias estadísticamente significativas entre la edad cronológica y la edad dental según el método de Demirjian.

Por otra parte, el método de Nolla obtuvo tanto en el sexo masculino como femenino; una p con valor de 0,000 ($P<0,05$); es decir, que si existen diferencias estadísticamente significativas entre la edad cronológica y la edad dental según el método de Nolla.

GRÁFICO N° 03

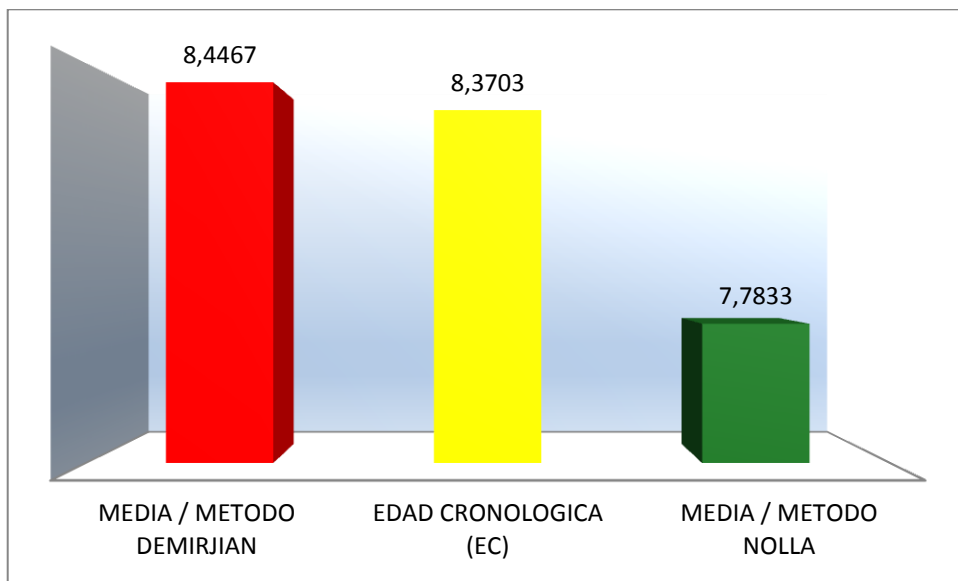


TABLA N° 04

DIFERENCIA ENTRE EL MÉTODO DE DEMIRJIAN Y NOLLA PARA LA ESTIMACIÓN DE LA EDAD DENTAL EN BASE A LA EDAD CRONOLÓGICA, EN NIÑOS QUE ASISTIERON A LA CLÍNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN DURANTE EL PERIODO 2012-2013.

EDAD CRONOLÓGICA (EC)		EDAD DENTAL (ED)	DIFERENCIA DE MEDIAS (ED - EC)	P. VALOR
INTERVALO	MEDIA	MEDIA / METODO DEMIRJIAN		
		MEDIA / METODO NOLLA		
5,00 -13,00	8,5903	8,6450	0,0547	0,178
		8,0917	-0,4986	0,000

Fuente: Ficha de recolección de datos.

INTERPRETACIÓN:

Se aplicó la prueba paramétrica T de Student. Al comparar la edad cronológica con la edad dental según el método de Demirjian se observó una p cuyo valor es de 0,178 ($P > 0,05$); es decir, que no existen diferencias estadísticamente significativas entre la edad cronológica y la edad dental según este método.

Al comparar la edad cronológica con la edad dental según el método de Nolla se observó una P cuyo valor es de 0,000 ($P < 0,05$); es decir, que si existen diferencias estadísticamente significativas entre la edad cronológica y la edad dental según el método de Nolla.

GRÁFICO N° 04

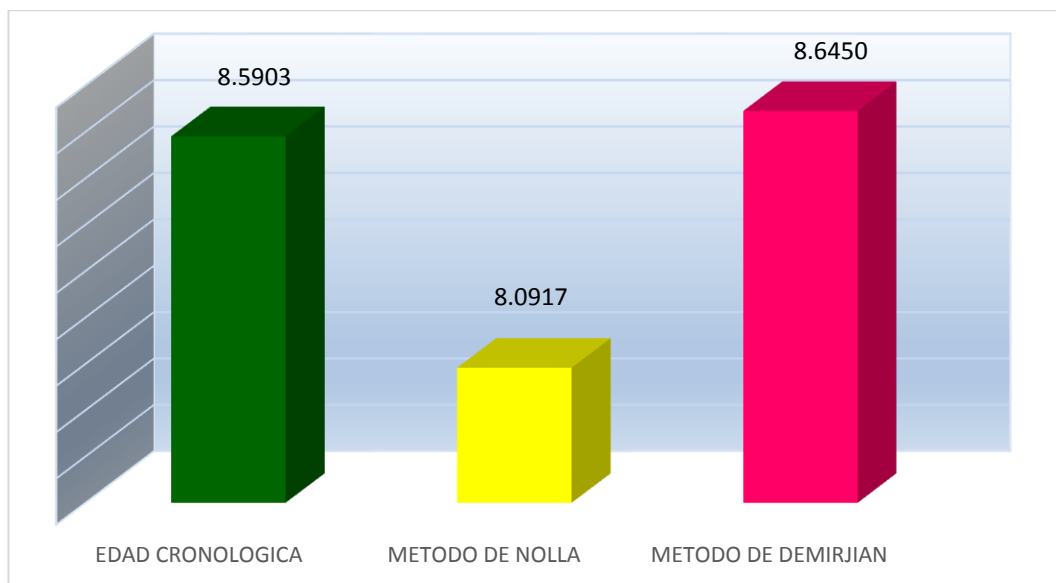


TABLA N° 05

**EDAD CRONOLÓGICA DE LOS NIÑOS QUE ASISTIERON A LA
CLÍNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE
GROHMANN DURANTE EL PERIODO 2012-2013.**

EDAD	N ^a	%
De 5 a 5 años 11 meses	2	3,3%
De 6 a 6 años 11 meses	3	5,0%
De 7 a 7 años 11 meses	14	23,3%
De 8 a 8 años 11 meses	22	36,7%
De 9 a 9 años 11 meses	9	15,0%
De 10 a 10 años 11 meses	5	8,3%
De 11 a 11 años 11 meses	4	6,7%
De 12 a 12 años 11 meses	1	1,7%
Total	60	100,0%

Fuente: Ficha de recolección de datos.

INTERPRETACIÓN:

En cuanto a la edad cronológica, en la tabla se aprecia que el 36,7% (n=22); 23,3% (n=14) y 15,0% (n=9) que corresponden a las edades de 8 a 8 años 11 meses; 7 a 7 años 11 meses y 9 a 9 años 11 meses respectivamente; son el porcentaje mayor de mi muestra.

Es decir que la mayoría de niños en este estudio presenta una edad entre 8 a 8 años 11 meses.

GRÁFICO N° 05

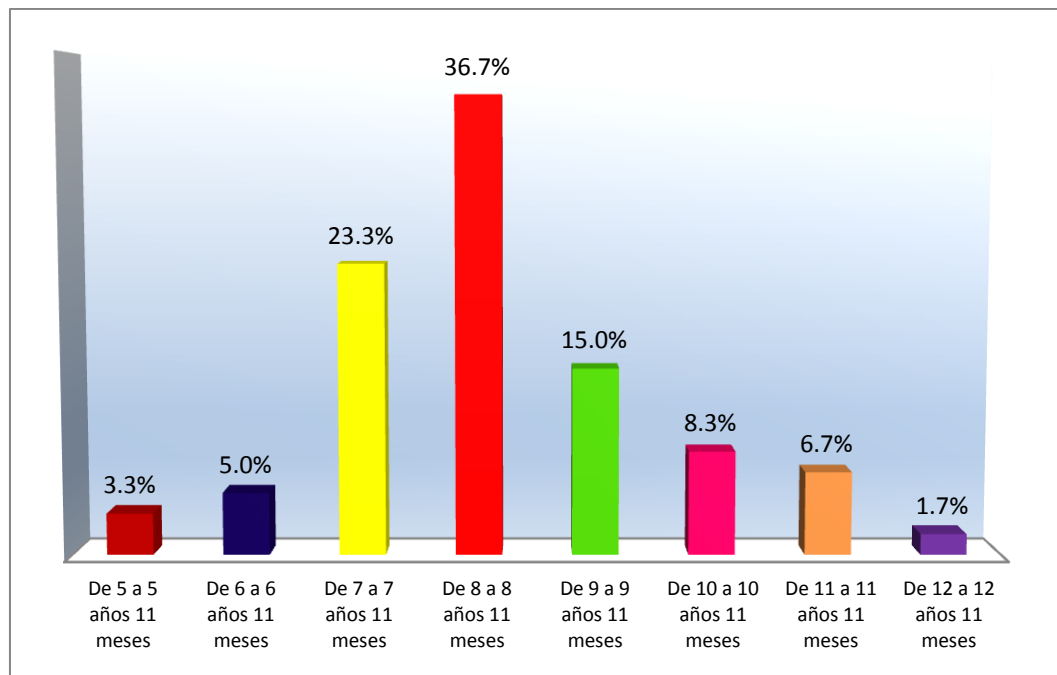


TABLA N° 06

EDAD DENTAL SEGÚN MÉTODO DE DEMIRJIAN EN NIÑOS QUE ASISTIERON A LA CLÍNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN DURANTE EL PERIODO 2012-2013.

METODO DEMIRJIAN	N^a	%
De 5 a 5 años 9 meses	1	1,7%
De 6 a 6 años 9 meses	4	6,7%
De 7 a 7 años 9 meses	13	21,7%
De 8 a 8 años 9 meses	23	38,3%
De 9 a 9 años 9 meses	10	16,7%
De 10 a 10 años 9 meses	4	6,7%
De 11 a 11 años 9 meses	4	6,7%
De 12 a 12 años 9 meses	1	1,7%
Total	60	100,0%

Fuente: Ficha de recolección de datos.

INTERPRETACIÓN:

Según el método de Demirjian en relación a la estimación de la edad dental en los niños (as), se observa que existe mayor prevalencia en un 38,3% (n=23), 21,7% (n=13) y 16,7% (n=10) que corresponden a la edad estimada de 8 a 8 años 9 meses, 7 a 7 años 9 meses y de 9 a 9 años 9 meses; es decir que la edad entre 8 a 8 años 9 meses coincide más con el mayor porcentaje de la edad cronológica que es de 8 a 8 años 11 meses.

GRÁFICO N° 06

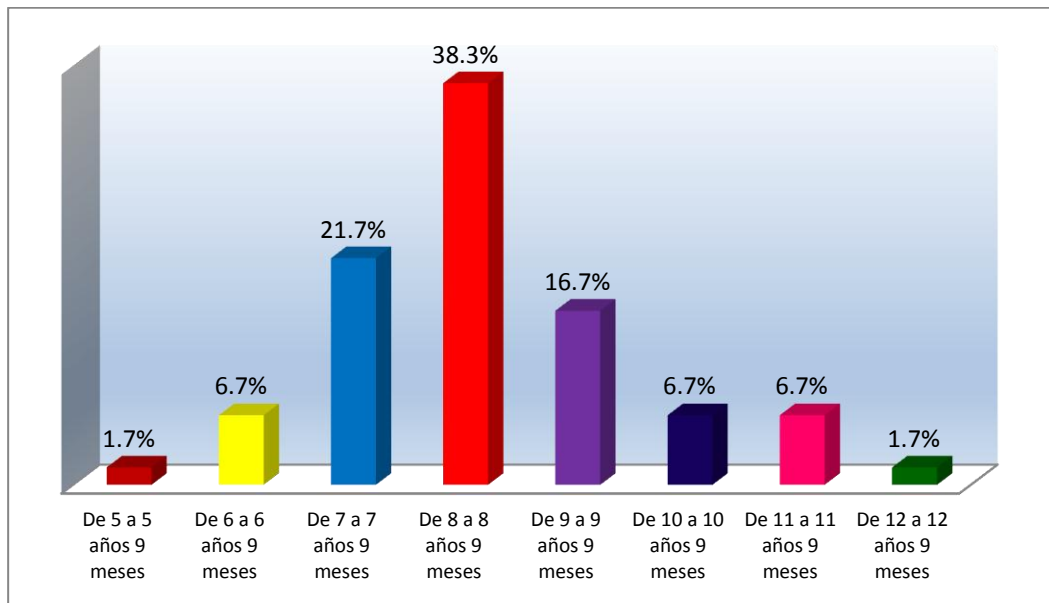


TABLA N° 07

EDAD DENTAL SEGÚN MÉTODO DE NOLLA EN NIÑOS QUE ASISTIERON A LA CLÍNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN DURANTE EL PERIODO 2012-2013.

METODO DE NOLLA	Nº	%
De 5 a 6 años	5	8,3%
De 7 a 8 años	33	55,0%
De 9 a 10 años	18	30,0%
De 11 a 12 años	4	6,7%
Total	60	100.0%

Fuente: Ficha de recolección de datos.

INTERPRETACIÓN:

Según el método de Nolla en relación a la estimación de la edad dental en los niños (as), se observa que existe mayor prevalencia en un 55,0% (n=33) que corresponden a la edad estimada entre 7 a 8 años y una menor prevalencia en un 6,7% (n=4) que corresponden a la edad estimada entre 11 a 12 años; es decir que con el método de Nolla su mayor porcentaje no coincide con el mayor porcentaje de edad cronológica.

GRÁFICO N° 07

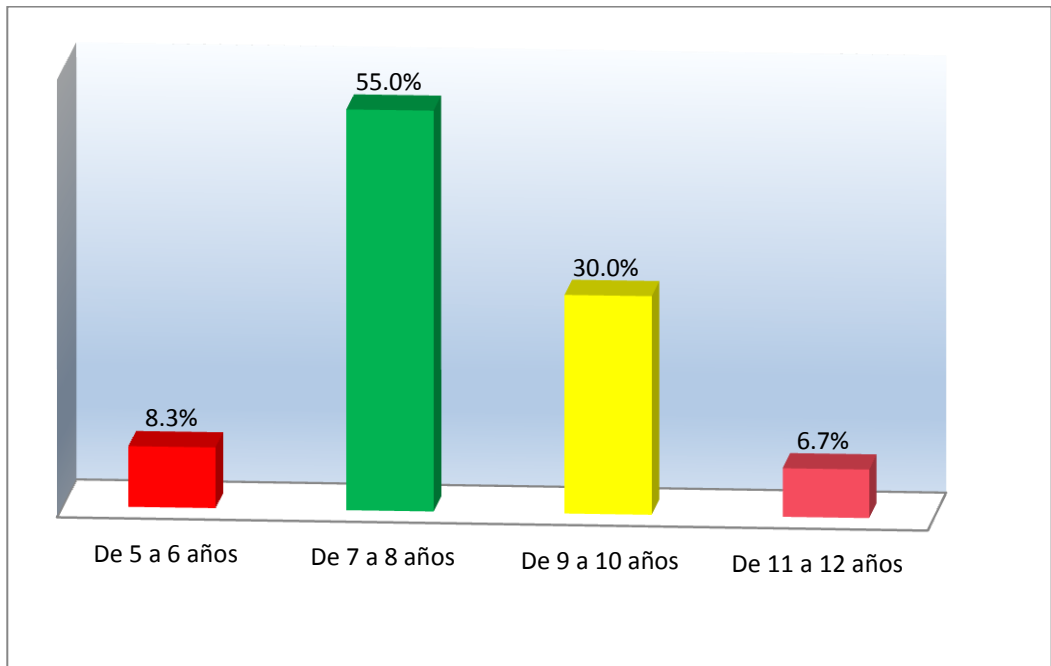


TABLA N° 08

**DIFERENCIA DE LA EDAD DENTAL Y LA EDAD CRONOLÓGICA CON
EL MÉTODO DE NOLLA EN NIÑOS QUE ASISTIERON A LA CLÍNICA
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
DURANTE EL PERIODO 2012-2013.**

METODO DE NOLLA		
	Nº	%
COINCIDE	5	8 %
DIFERENCIA	49	82%
SOBREESTIMA	6	10%
Total	60	100.0%

Fuente: Ficha de recolección de datos.

INTERPRETACIÓN:

En la tabla N° 8 se observa que un 82% (n=49) existe diferencia entre la edad dental y la edad cronológica aplicando el método de Nolla.

En tanto, un 10% (n=6) sobreestima y solo un 8% (n=5) coincide.

Entonces se concluye que el método de Nolla para la estimación de la edad dental no es tan preciso, existiendo un alto porcentaje de diferencia con la edad cronológica del niño.

GRÁFICO N° 08

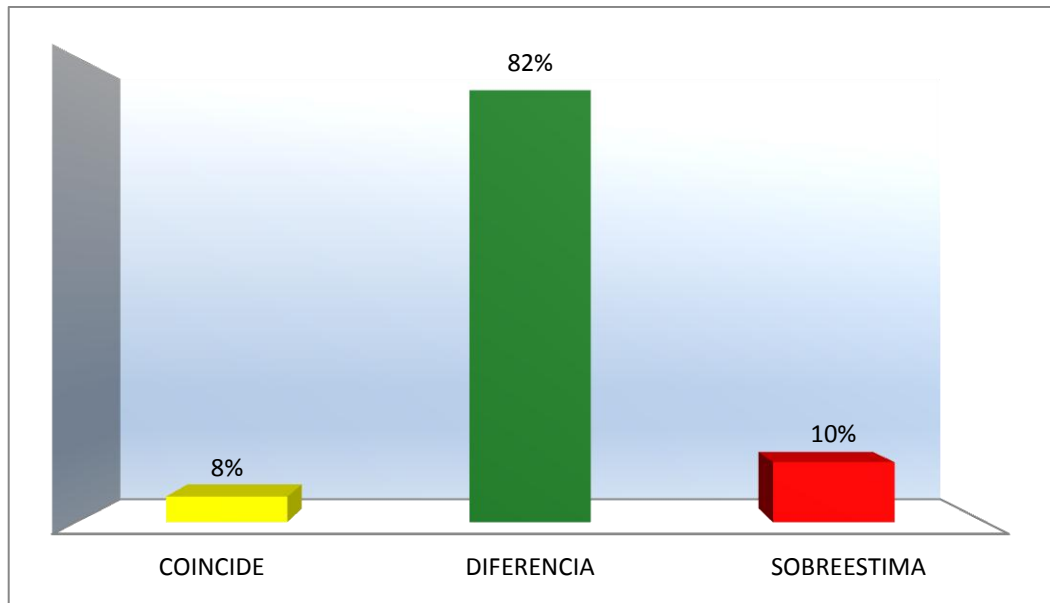


TABLA N° 09

**DIFERENCIA DE LA EDAD DENTAL Y LA EDAD CRONOLÓGICA CON
EL MÉTODO DE DEMIRJIAN EN NIÑOS QUE ASISTIERON A LA
CLÍNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE
GROHMANN DURANTE EL PERIODO 2012-2013.**

METODO DE DEMIRJIAN		
	N°	%
COINCIDE	13	22%
DIFERENCIA	28	46%
SOBREESTIMA	19	32%
Total	60	100.0%

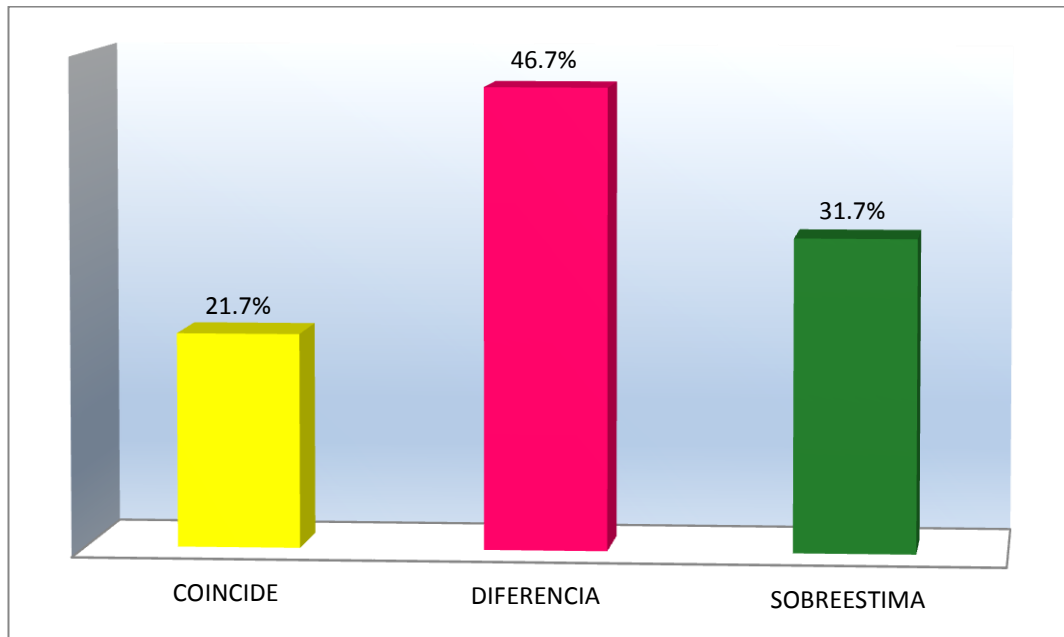
Fuente: Ficha de recolección de datos.

INTERPRETACION:

En el cuadro N° 9 se observa que un 46% (n=28) existe diferencia entre la edad dental y la edad cronológica aplicando .En tanto, un 32% (n=19) sobreestima y un 22% (n=13) coincide.

Entonces se concluye que el método Demirjian para la estimación de la edad es más aproximado, existiendo un bajo porcentaje de 46%, en comparación con los resultados del método de Nolla que es 82% de diferencia con la edad cronológica del niño.

GRÁFICO N° 09



4.2 DISCUSIÓN

En la actualidad, en nuestro país, el método para la determinación de la edad dental más conocido y utilizado, ciertamente para evaluar el estadio de desarrollo dental pero no para determinar la edad dental, es el método propuesto por Carmen Nolla en 1960. Si bien no existen muchos antecedentes sobre la validez del método, se asume que este método es adecuado para su uso, siendo difundido y enseñado en nuestro país. Por otro lado el método del Dr. Arto Demirjian que se dio a conocer en 1973, presenta mayor cantidad de antecedentes y se muestra su aplicación actual con amplia aceptación, principalmente en países europeos; además, de haber servido como base para la creación de nuevos métodos para la estimación de la edad dental. Tanto el método de Nolla como el de Demirjian cuentan con ciertas ventajas y desventajas que crean controversia acerca de cuál de los dos métodos tiene mayor aplicabilidad en nuestra población, dependiendo de la exactitud para determinar la edad dental al utilizar cada uno de ellos.

El hallazgo central del presente estudio es que, al comparar la edad cronológica con la edad dental según método Demirjian se encontró

que no existen diferencias estadísticamente significativas ($p=0,178$; $p>0,05$), sin embargo en el método de Nolla si existen diferencias estadísticas altamente significantes ($p=0,000$; $p<0,05$); desde el punto estadístico el método de Demirjian es más preciso en la estimación de la edad dental en base a la edad cronológica de niños que el método de Nolla; es decir resultaría ser aplicable en niños de la región Tacna.

Así como en Croacia, Cukovic y col. (2008); al evaluar los métodos de Haavikko y Demirjian en 324 sujetos entre 6 y 16 años, mostraron resultados que el método de Demirjian sobreestimaba la edad dental, mientras que en este trabajo se obtuvo una subestimación; mostrando un mayor grado de correlación. Al igual que Cruz Landeira A. y col. (2010) al estimar la edad dental en niños venezolanos encontró una subestimación de la edad dental y llego a la conclusión de que el método de Demirjian es más eficaz en niños menores de 12 años.

A pesar de las obvias utilidades del método de Demirjian para con el presente estudio, a juzgar por los resultados mostrados, este método no ha podido ofrecer las mismas ventajas en otros países y otras investigaciones. Así en Inglaterra Liversidge y col. (1999); en Asia

Rai B (2008); en Turquía Tunc y Koyuturk (2008) y en Bosnia Herzegovina Galic y col. (2010); concluyeron que los estándares de maduración dental descritos por Demirjian no son congruentes con las características madurativas dentarias de su población, por lo que este método no es aplicable para los niños de estos países; ya que obtuvieron una edad dental más avanzada en relación a su edad cronológica; en tanto que, en mi estudio la edad dental si coincidió con la edad cronológica dando la aplicabilidad eficaz de este método para niños de la región Tacna.

Otro estudio realizado en Arabia Saudita por Baghdadi ZD (2013); el método de Demirjian presentó diferencia significativa entre la edad dental y la edad cronológica para la muestra total; mientras que en mi estudio realizado no se obtuvo diferencia estadísticamente significativa con este método.

En Venezuela, Medina y Blanco (2013) al estimar la edad dental utilizando el método de Nolla; se registró una subestimación tanto en el sexo femenino con en el sexo masculino; haciendo una diferencia estadísticamente significativa, al igual que en mi estudio; concluyendo que el método de Nolla carece de precisión.

El método de Demirjian así mismo según estudio de población peruana tuvo algunos resultados más precisos en Lima según Acevedo (2008) en su estudio donde evaluó dos métodos (Mooree y Demirjian); el mismo resultado favorable tuvo Campana LA. (1999) donde no encontró diferencia significativa entre la edad cronológica y dental para el sexo femenino según el método de Demirjian.

Y ciertamente más preciso en Juliaca, Lerna Sucasaca (2012) obtuvo con el método de Nolla una correlación significativa positiva media (0,50) ($p < 0,05$) y con el método de Demirjian (0,75) ($p < 0,05$) una correlación significativa positiva considerable. Resultando el método de Demirjian con mayor eficacia.

Y ahora último, Escalante Paredes F. (2014) en Arequipa llegó a la conclusión que el método de Demirjian es más preciso, ya que la edad cronológica promedio fue de 110,77 meses y el promedio de edad utilizando el método de Demirjian fue de 110,66 meses; lo que supone una diferencia muy poco significativa de 0,11 meses ,al igual que en mi estudio teniendo una edad cronológica promedio de 8,59 meses y un promedio de edad dental de 8,64, la diferencia también es muy poco significativa de 0,05; lo que convierte este método en el

más preciso. Todos estos estudios llegan a tener el mismo resultado obtenido en esta investigación; apoyando a mi hipótesis planteada y aceptada.

Contrario a los anteriores estudios en Lima Peña Gutiérrez (2010) quien evaluó la edad dental con el método de Demirjian, obtuvo que la edad dental fue sobreestimada y presentaba una diferencia significativa llegando a la conclusión que los estándares propuestos por Demirjian no fueron apropiados para la población peruana; resultado contrario al obtenido en esta investigación.

Se podría concluir que el método de Demirjian en la mayoría de las investigaciones peruanas llega a ser relativamente más eficaz para encontrar una relación entre la edad dental y cronológica.

Es importante considerar en esta discusión, que al comparar el presente estudio con los demás que lo anteceden, se debe tener en cuenta la gran cantidad de factores que intervienen en los resultados y por ende afectan en cierto modo nuestras conclusiones. Hay que tener en cuenta que el crecimiento y desarrollo de la dentición son diferentes en cada población; es por ello que la estimación de la edad

será también diferente según cada una de ellas. También hay que considerar que los tamaños de muestra de los distintos estudios son diferentes y cada uno tiene mayor o menor validez según su manejo estadístico. Otro factor a tener en cuenta, es que los rangos de edad evaluados son muy variables, además que la experiencia del investigador es diferente en la aplicación de los métodos de evaluación en cada estudio.

Para terminar, si bien existen antecedentes importantes en población peruana como diferentes trabajos investigativos de tesis, no son muchos los que deciden invertir en investigaciones grandes sobre los temas presentados; por ello, si bien el presente estudio muestra un tamaño de muestra reducido, es novedoso en cuanto a lo aplicado específicamente en la ciudad de Tacna y en la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann pues existen comparación de ambos métodos en otras ciudades grandes del país.

Entonces el presente trabajo investigativo debería servir como alternativa de tema para profundizar y perfeccionar en trabajos investigativos posteriores.

CONCLUSIONES

PRIMERA: El método según Demirjian resultó tener más precisión que el método de Nolla, en la estimación de la edad dental de niños que asistieron a la Clínica de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann durante el periodo 2012-2013.

SEGUNDA: La edad dental según el método de Demirjian de los niños que asistieron a la Clínica Odontológica es de 8,6450 meses promedio, lo que supone que no hay diferencia significativa con la edad cronológica promedio de 8,5903 meses. En la estimación de la edad dental con el método de Demirjian, se obtiene que en un 22% (n=13) coincide la edad dental con la edad cronológica; en un 46% (n=28) tiene diferencia y en un 32% (n=19) sobreestima.

TERCERA: La edad dental según el método de Nolla es de 8,0917 meses promedio, lo que supone una alta diferencia significativa de 0,49 con la edad cronológica promedio de 8,5903 meses. En la estimación de la edad dental con el método de Nolla, se obtiene que en un 8% (n=5) coincide la

edad dental con la edad cronológica; en un 82% (n=49) tiene diferencia y en un 10% (n=6) sobreestima.

CUARTA: Al comparar la edad cronológica con la edad dental según método Demirjian se encontró que no existen diferencias estadísticamente significativas ($p=0,178$; $p>0,05$), sin embargo en el método de Nolla si existen diferencias estadísticas altamente significantes ($p=0,000$; $p<0,05$).

RECOMENDACIONES

1. Se sugiere que para la Odontología forense, así como para ortodoncia, odontopediatría y para la medicina pediátrica tanto en instituciones públicas y privadas, se utilice el método de estimación dental de Demirjian por demostrar en el presente trabajo mayor precisión en la estimación de la edad dental.
2. Se recomienda realizar estudios posteriores utilizando el método de Demirjian, pero con una muestra más representativa para determinar la validez de este método comparado con otros métodos utilizados para la estimación dental en la población peruana, ya sea de manera individualizada o en forma comparativa.
3. Se sugiere tener un control exhaustivo en el llenado, manejo y procesamiento de las historias clínicas, tanto en las de la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, como en las de Instituciones tanto del estado como en las particulares. Realizar algunos ajustes en el formato, corregir

ausencia del llenado de fecha de nacimiento, supervisar su correcto llenado, como ausencia de fechas de evolución y procedimiento, control en el correcto anexo de exámenes auxiliares, como la ausencia de placas radiográficas, etc. Y se recomienda llevar un control y almacenamiento de las historias clínicas, en cualquier caso se necesite, punto importante en el desarrollo de nuestra facultad.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Guido Artemio Marañón Vásquez. Edad dental según los métodos Demirjian y Nolla en niños peruanos de 4 a 15 años. Universidad de San Martín de Porres. Lima, Perú. ISSN 1812-7886. 2011.
2. Cattaneo C. Grandi M. Antropología e odontología forense. Guida allo studio dei resti umani. Testo atlante. Monduzzi Editore. Milano. 2004.
3. Cameron A, Widmer R. Manual de Odontología pediátrica. 3ª edición. Barcelona: Masson; p. 337-9. 2006.
4. Organización Mundial de la salud. who.int. se publica el primer informe mundial sobre la violencia y la salud. 2002. Consultado el 20 de noviembre 2014.
5. Sweet D. Why a dentist for the identification. Dent Clin North Am. 45:237-251. 2001.
6. Rothwell BR. principles of dental identification. Dent <clin North Am. 45:253-270. 2001.
7. Velásquez ME. Protocolo de actuación para la estimación forense de la edad cronológica en niños, niñas y adolescentes vivos. pág. 83-106.
8. Stimson PG, Mertz C. Forensic Dentistry: CRC Press; 1997.

9. Grave KC, Brown T. Skeletal ossification and the adolescent growth spurt. *Am. J. of Orthodontics*. 69(6):611-619. 1976.
10. Panchbhai AS. Dental radiographic indicators, a key to age estimation. *Dentomaxillofac Radiol*. 40(4): 199-212. 2011.
11. Prieto JL. El estudio dental aplicado a la estimación de la minoría de edad. *Jornadas sobre determinación Forense de la edad en menores indocumentados*. San Sebastián. 2004.
12. Liversidge H, Speechly, Hector M. Dental maturation in British children: are Demirjian's standards applicable. *Int J paediatr Dent* 1999 Dec; 9(4): 263-9.
13. Cukovic I, Sever N, Brkic H, Kern J. Dental age estimation in children using orthopantomograms. *Acta stomatol Croat*. 2008; 42(1):11-8.
14. Rai B. Dental Age Assessment of 7, 5 to 16 Year-old Indian Children Using Demirjian's Method. *Adv in Med Dent Sci*. 2008; 2(3): 53-5.
15. Tunc ES, Koyurtuk A. Dental age assessment using Demirjian's method on northern Turkish children. *Forensic Sci Int*. 2008 Feb; 175(1): 23-6.
16. Galic I, Nakas E, Prohic S, Selimovic E, Obradovic B, Petrovecki M. Dental age estimation among children aged 5-14 years using the

Demirjian method in Bosnia- Herzegovina. Acta Stomatol Croat 2010; 44(1): 17-25.

17. Cruz A. Linares J. Martínez M. Rodríguez M. Concheiro OX. Dental age estimation in Spanish and Venezuelan children. Comparison of Demirjian and Chaillet's scores. Int J Legal Med. 2010 124(2):105-12.
18. Baghdadi ZD. Maturity in Saudi Children Using the Demirjian Method: A Comparative Study and New Prediction Models (La Madurez Dental en Niños Saudíes Utilizando el método Demirjian: Unos Modelos de Estudio Comparativo y de Predicción Nueva). Article ID 390314, 9 pages. ISRN Dentistry. Arabia Saudi. Department of Preventive Dentistry, Riyadh Colleges of Dentistry and Pharmacy, P.O. Box 67126, Riyadh 11596. 2013.
19. Medina AC. Blanco L. Estimación de la edad dental en un grupo de niños venezolanos utilizando el método de Nolla. Órgano Oficial de la Asociación Latinoamericana de Odontopediatría. Editorial Guido Perona, Fabián Calixto Revista de Odontopediatría Latinoamericana. Vol 3 N° 2. ISSN: 2174-0798. 2013.
20. Campana LA. Estudio comparativo de la edad cronológica y la edad dentaria de individuos peruanos de ambos sexos entre 7 y 10

- años de edad (Tesis para obtener el grado de Cirujano Dentista).
Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 1999.
21. Acevedo EA. Evaluación de los métodos de Moorrees y Demirjian para asignación de edad dental en niños de 8 - 11 años que fueron evaluados en el Hospital Central FAP en Octubre del 2008 [Tesis para obtener el grado de Cirujano Dentista]. Lima: Universidad Nacional Federico Villarreal; 2008.
22. Carlos Eduardo Peña Gutiérrez. Estimación de la edad dental usando el método de Demirjian en niños peruanos. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima- Perú, 2010.
23. Lerna Sucasaca, Elizabeth. Correlación entre las edades dental y cronológica utilizando los métodos de Nolla y Demirjian en niños de 6 a 12 años de edad, C.E. Néstor Cáceres Velásquez, Juliaca – 2012. Tesis para obtener la especialidad de Odontopediatría UCSM.
24. Escalante Paredes, Fernando Daniel. Determinación de la edad dental mediante el método Demirjian y Nolla en base a la edad cronológica, en niños entre 6 y 13 años de la clínica odontológica de la Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú; 2014.
25. Gomez de Ferrari ME, M. A. Histología y embriología bucodental. Pag. 114-6; 116-6; 118-6; 260-11; 291-12.
26. J.R: Boj. M. C. Odontopediatría. 2007 Pág. 55-6; 393-15; 59-6.

27. Martín-González J, Sánchez-Domínguez B, Tarilonte-Delgado ML, Castellanos-Cosano L, Llamas-Carreras JM, López-Frías FJ, Segura-Egea JJ. Anomalías y displasias dentarias de origen genético-hereditario. 2012; 28 (6): 287-301.
28. Lewis A.B., G. S.. The relationship between tooth formation and other maturation factors. Pag. 70-77.
29. Garn S.M, Lewis A.B. Genetic, nutritional, and maturational correlates of dental development. Pag. 228-42.
30. Martin S. Estimación de la edad a través del estudio dentario. Pag. 69-90.
31. Miles A. Dentition in the estimation age. Pag: 255-63.
32. Nolla Carmen. The development of permanent teeth. pag. 254-66.
33. Demirjian H.A. New system of dental age assessment. pag: 211-227.
34. Demirjian A., Goldstein H., Tanner J. A. New system for dental maturity based on seven and four teeth. pag: 411- 421.
35. Uribe, G. Ortodoncia: teoría y clínica. pág. 78- 83; 113-115.
36. Noble, W. The estimation the age from dentition. Journal Sciences; pág. 214:215.
37. Sempe M., Pavia C. Maduración ósea. Método autoradiográfico. pag 85- 88.

ANEXOS

Edad dental: evaluación según método Nolla

Pieza dentaria (Hemiarcada superior)	Estadio asignado (valor)	Valor de madurez dental
2.1		
2.2		
2.3		
2.4		
2.5		
2.6		
2.7		
2.8		
Valor de madurez dental total (Hemiarcada superior)		

Pieza dentaria (Hemiarcada inferior)	Estadio asignado (valor)	Valor de madurez dental
3.1		
3.2		
3.3		
3.4		
3.5		
3.6		
3.7		
3.8		
Valor de madurez dental total (Hemiarcada inferior)		

Valor de madurez dental total (H. Superior + H. Inferior): _____

Edad dental: _____

INSTRUMENTO VALIDADO POR:

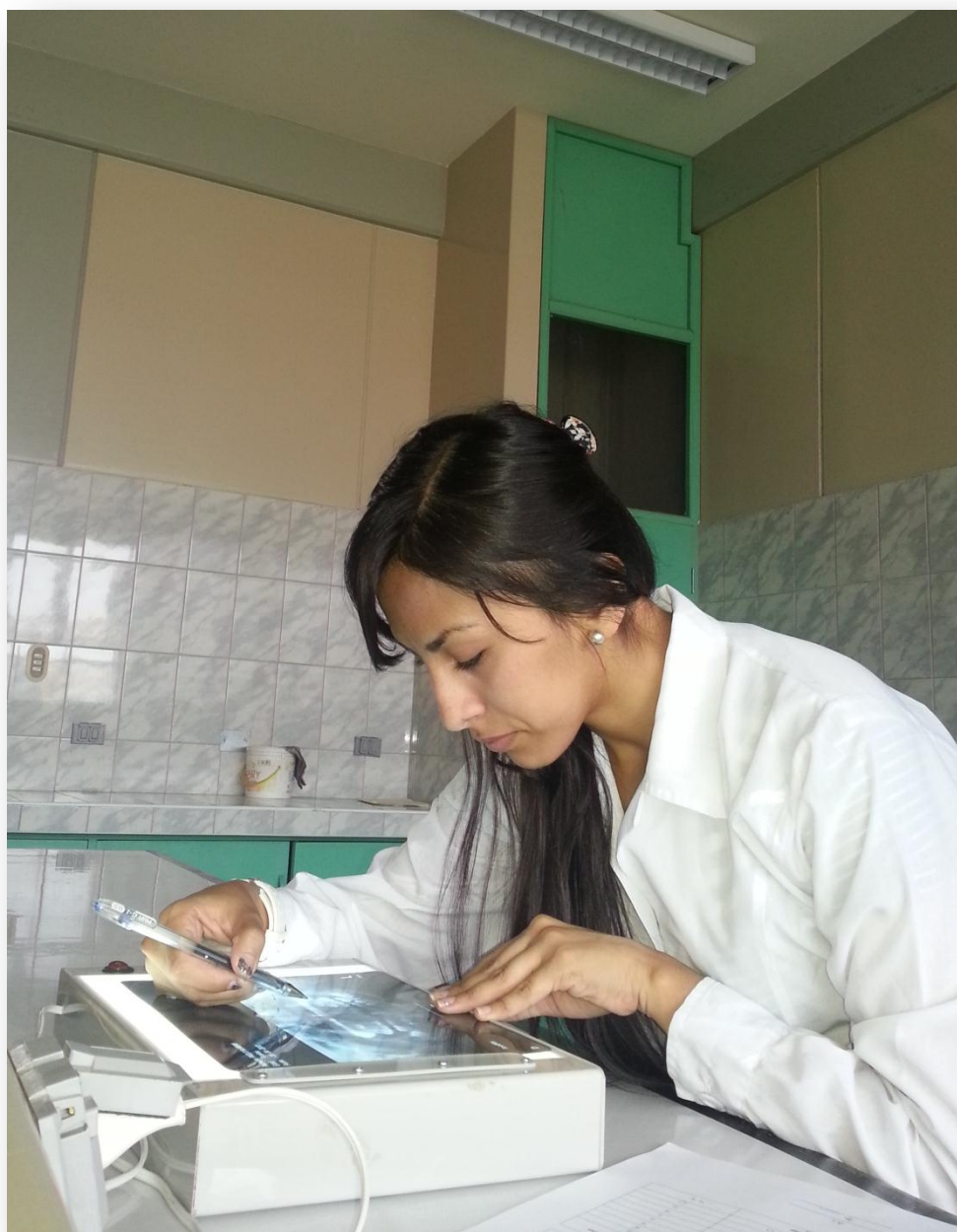
AUTOR: Escalante Paredes, Fernando Daniel.

TESIS: Determinación de la edad dental mediante el método Demirjian y Nolla en base a la edad cronológica, en niños entre 6 y 13 años de la clínica odontológica de la Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú; 2014.

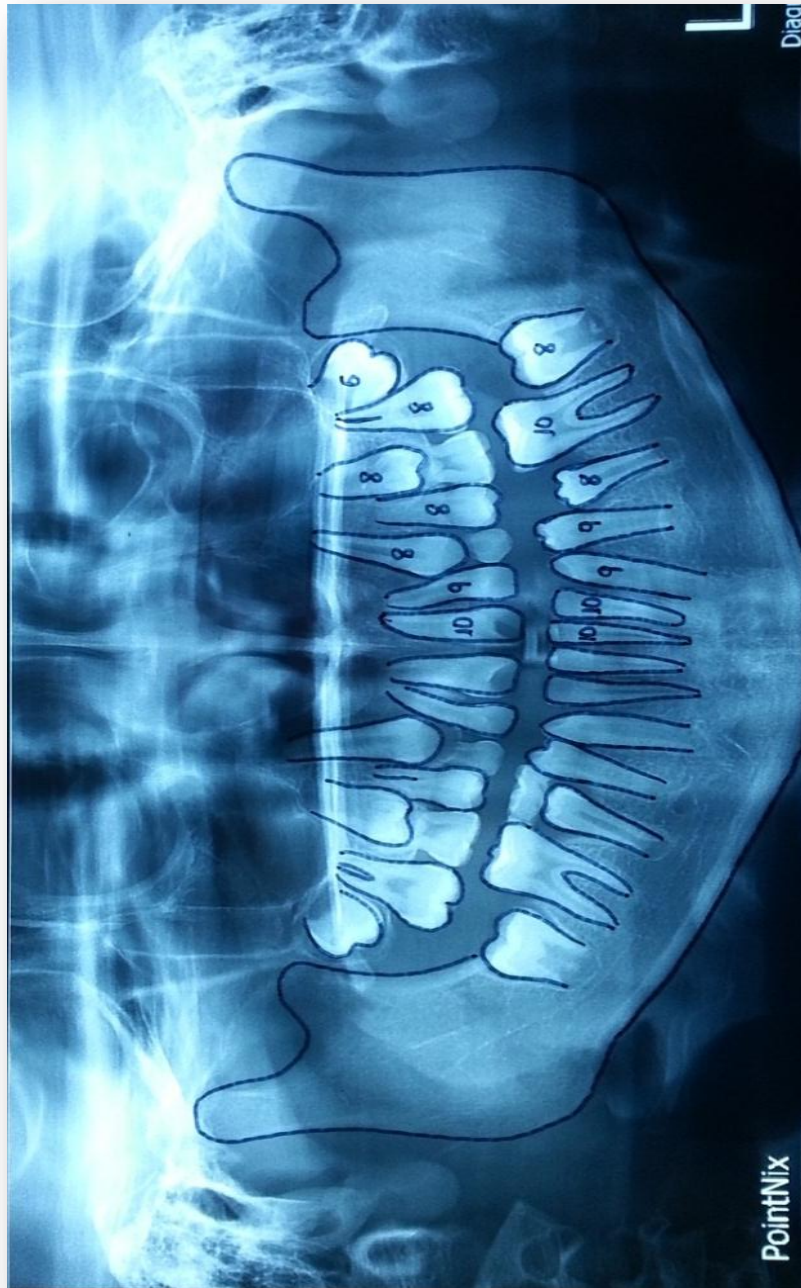
ANEXO N°02
FOTOGRAFÍAS REALIZANDO EL ESTUDIO



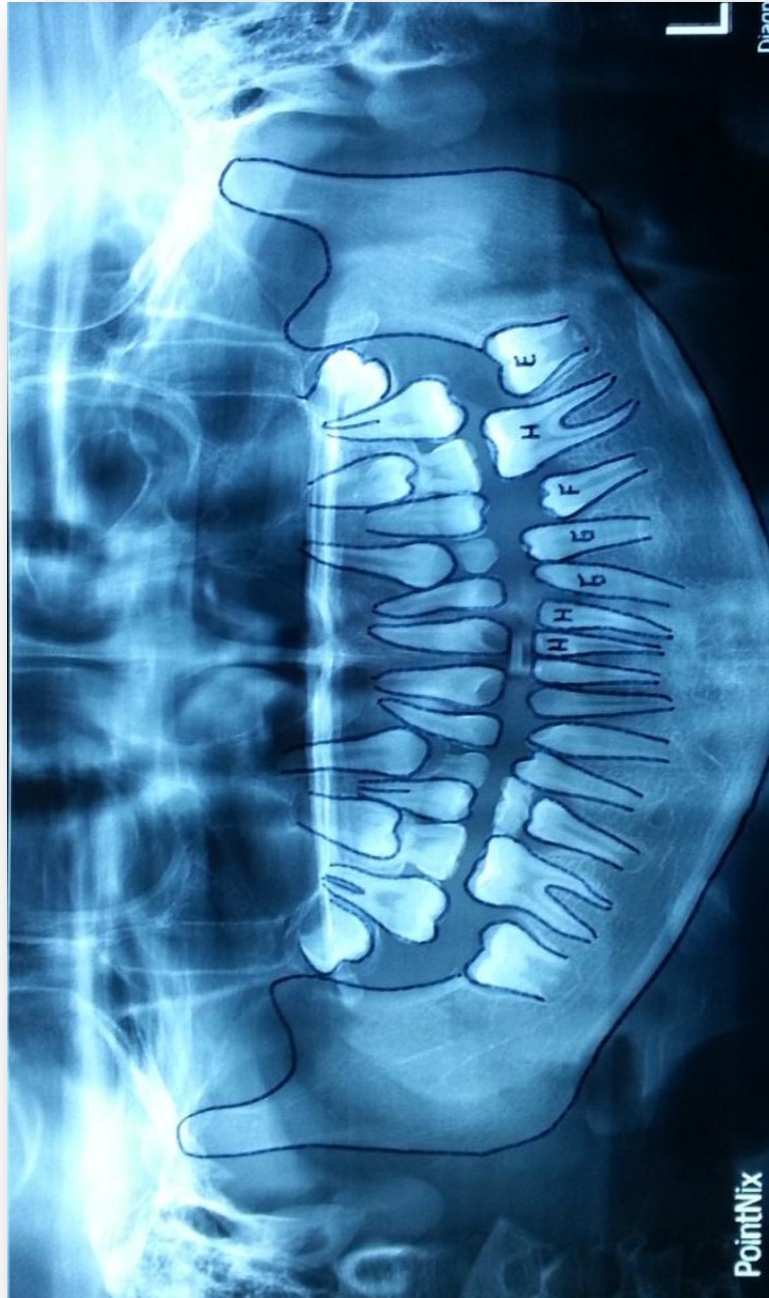
Llenado de datos del paciente.



Observación del grado de calcificación en la rx panorámica.



Método de Nolla.



Método de Demirjian.

**ANEXO N°03
BASE O MATRIZ DE DATOS**

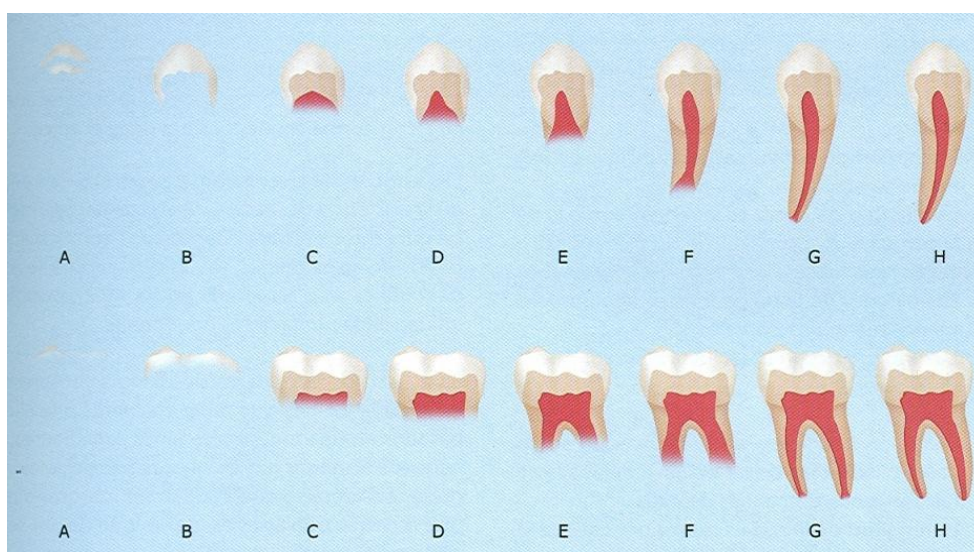
FICHA N°	SEXO	EDAD CRONOLOGICA	METODO DE NOILLA		METODO DE DEMIRJIAN	
			VALOR DE MADUREZ DENTAL TOTAL	VALOR EN AÑOS	VALOR DE MADUREZ DENTAL TOTAL	VALOR EN AÑOS Y MESES
01	M	7 años 4 meses	91	7 años	50.4	7 años 2 meses
02	F	11 años 9 meses	127	10 años	95.5	11 años 6 meses
03	M	9 años 7 meses	119	9 años	88.1	9 años 8 meses
04	F	7 años 11 meses	98	7 años	70.9	7 años 7 meses
05	F	8 años 3 meses	110	8 años	81.4	8 años 2 meses
06	M	8 años y 6 meses	108	8 años	81.1	8 años 7 meses
07	M	5 años 11 meses	89	6 años	34.4	6 años
08	M	9 años 3 meses	117	9 años	85.5	9 años 3 meses
09	F	8 años 10 meses	111	8 años	86.3	8 años 8 meses
10	M	7 años 5 meses	90	7 años	56.1	7 años 5 meses
11	F	6 años 4 meses	84	6 años	44.5	6 años 5 meses
12	F	8 años 6 meses	107	8 años	83.5	8 años 5 meses
13	F	8 años 9 meses	117	8 años	85.9	8 años 8 meses
14	F	8 años 2 meses	102	7 años	79.4	8 años 1 mes
15	F	5 años 5 meses	82	5 años	33.8	5 años 6 meses
16	M	10 años 4 meses	115	9 años	90.4	10 años 4 meses
17	F	8 años 5 meses	110	8 años	84.3	8 años 5 meses
18	F	7 años 7 meses	96	7 años	66.1	7 años 5 meses
19	M	9 años	107	8 años	83.6	9 años
20	M	8 años 7 meses	109	9 años	82	8 años 8 meses
21	F	8 años 3 meses	98	7 años	81.4	8 años 2 meses
22	F	9 años 1 mes	115	8 años	88.1	9 años 2 meses
23	M	10 años 3 meses	117	10 años	90.3	10 años 4 meses
24	F	7 años 10 meses	109	7 años	77.2	7 años 9 meses

25	F	8 años	107	8 años	79.3	8 años
26	M	10 años 6 meses	122	10 años	91.9	10 años
27	M	8 años 2 meses	96	7 años	73.2	8 años 1 mes
28	M	10 años	125	10 años	88.9	9 años 10 meses
29	M	8 años 10 meses	101	8 años	80	8 años 6 meses
30	M	11 años 4 meses	135	12 años	92.6	11 años 3 meses
31	M	7 años 8 meses	94	7 años	67.6	7 años 8 meses
32	F	8 años 10 meses	122	9 años	86.4	8 años 9 meses
33	M	6 años 8 meses	87	6 años	44.3	6 años 8 meses
34	F	8 años 2 meses	107	8 años	81.4	8 años 2 meses
35	F	7 años y 1 mes	103	7 años	57.2	7 años y 3 meses
36	M	7 años 5 meses	91	7 años	54.7	7 años 4 meses
37	M	7 años 10 meses	99	7 años	71.7	8 años
38	F	8 años 8 meses	112	8 años	85.9	8 años 8 meses
39	F	7 años 6 meses	97	7 años	68.3	7 años 6 meses
40	M	9 años 8 meses	117	9 años	88.8	9 años 9 meses
41	M	8 años 7 meses	114	9 años	82.4	8 años 8 meses
42	M	11 años 4 meses	134	11 años	92.6	11 años 3 meses
43	M	8 años 6 meses	107	8 años	81	8 años 7 meses
44	F	8 años 7 meses	108	8 años	85.9	8 años 7 meses
45	M	7 años 2 meses	98	7 años	54.7	7 años 4 meses
46	M	8 años 9 meses	110	9 años	82.1	8 años 8 meses
47	M	8 años 4 meses	104	8 años	75.8	8 años 3 meses
48	F	8 años 4 meses	120	9 años	83.5	8 años 4 meses
49	F	10 años 1 mes	121	9 años	91.5	10 años
50	M	9 años 5 meses	122	10 años	86	9 años 4 meses
51	F	8 años 8 meses	109	8 años	83.5	8 años 5 meses
52	F	11 años 8 meses	139	11 años	96.2	11 años 9 meses
53	F	7 años 8 meses	112	8 años	77.2	7 años 9 meses
54	F	9 años 6 meses	119	9 años	89.5	9 años 5 meses
55	F	9 años 6 meses	120	9 años	89.5	9 años 5 meses
56	M	9 años 7 meses	120	9 años	88.1	9 años 8 meses
57	M	6 años	85	6 años	36.3	6 años 2 meses
58	F	7 años 8 meses	109	7 años	77.2	7 años 9 meses
59	F	7 años	98	7 años	55.3	7 años 2 meses
60	M	12 años 6 meses	135	12 años	94.7	12 años 5 meses

ANEXO N° 04

GUÍA INSTRUCTIVA DEL MÉTODO DE DEMIRJIAN

- Adherimos la radiografía panorámica a un negatoscopio para proceder con la evaluación radiográfica.
- Se toma en cuenta, de cada radiografía panorámica, las piezas dentales que conforman la hemiarcada inferior izquierda excluyendo la tercera molar.
- Cada diente de esta hemiarcada será evaluado al detalle, según su formación y grado de calcificación.
- Se le asignará de acuerdo a esta evaluación uno de los 8 estadios de maduración que le corresponda a cada diente propuesto por Demirjian; de la A-H.



- Cada estadio se convertirá en un valor numérico de acuerdo a la siguiente tabla; tanto para el sexo masculino como femenino.

MASCULINO

DIENTE	ETAPA								
	0	A	B	C	D	E	F	G	H
MASCULINO									
Sdo. molar	0	2.1	3.5	5.9	10.1	12.5	13.2	13.8	15.4
Primer molar				0	8	9.6	12.3	17	19.3
Sdo. premolar	0	1.7	3.1	5.4	9.7	12	12.8	13.2	14.4
Primer premolar			0	3.5	7	11	12.3	12.7	13.5
Canino				0	3.5	7.9	10	11	11.9
Incisivo lateral					3.2	5.2	7.8	11.7	13.7
Incisivo central					0	1.9	4.1	8.2	11.8

FEMENINO

DIENTE	ETAPA								
	0	A	B	C	D	E	F	G	H
FEMENINO									
Sdo. molar	0	2.7	3.9	6.9	11.1	13.5	14.2	14.5	15.6
Primer molar				0	4.5	6.2	13.5	14	16.2
Sdo. premolar	0	1.8	3.4	6.5	10.6	12.7	13.5	13.8	14.6
Primer premolar			0	3.7	7.5	11.8	13.1	13.4	14.1
Canino				0	3.2	5.6	10.3	11.6	12.4
Incisivo lateral				0	3.2	5.6	8	12.2	14.1
Incisivo central					0	2.4	5.1	9.3	12.9

- Luego se procederá a sumar el valor de madurez dental de cada pieza dentaria evaluada, representada por el valor numérico; obteniendo de este modo, un valor de madurez dental total.
- Y por último, una vez calculado el valor de madurez dental total, se estimara la edad dental según las tablas de conversión que a continuación se presentan, tanto para niños como para niñas.

EDAD			PUNTOS			EDAD			PUNTOS			EDAD			PUNTOS		
Años	Niños	Niñas	Años	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	85.4	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	40.0	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	18.6	.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	.5	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	97.0	98.5						
.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	.6	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	21.1	35.0				.2	94.4	96.5	.5	98.0	98.6						
.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	38.0	.3	85.6	88.8	.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	96.4	100						