



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE
LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGIA**

**TESIS
COMPARACIÓN DE LA EDAD MEDIANTE EL
MÉTODO DE GUSTAFSON Y LA APOSICIÓN DE LA
DENTINA SECUNDARIA EN DIENTES DE CRÁNEOS
PRE INCAS. CUSCO-2017**

**PARA OBTAR EL TITULO DE
CIRUJANO DENTISTA**

**Presentado Por el
Bachiller: ALEX LOROTUPA ESCALANTE**

Asesor: Dr. Esp. SOSIMO TELLO HURANCCA

ABANCAY, PERU - 2017

DEDICATORIA

A Dios por A Dios por darme salud trabajo y paz,
que me permite seguir adelante en el logro de
mi carrera profesional.

A mis padres por el apoyo incondicional en el
culmen de mi propósito como Cirujano Dentista.

A mi esposa e hija por su compañía
incondicional, y su amor incomparable.

AGRADECIMIENTO

A las Autoridades de la Escuela Académica Profesional de Estomatología de la Universidad Alas Peruanas.

A mis docentes de la Facultad de Estomatología de la Universidad Alas Peruanas por sus enseñanzas y el apoyo brindado.

A la Directora del Museo Inca-Cusco, al colaborar con la información necesaria y las facilidades prestadas en todo momento.

RESUMEN

La aposición de dentina secundaria se ha propuesto como un indicador biológico en diversos métodos de estimación de edad en identificación humana y de cadáveres. Este trabajo tiene como objetivo determinar la edad de los cráneos pre incas utilizando dos métodos de Gustafson y de la aposición de la dentina secundaria. Para esto fueron aplicados dos métodos que son el de Gustafson a través de radiografías periapicales y estudio fotográfico de cada pieza dental respetando los parámetros estipulados en este método. El segundo método es el de la aposición de dentina secundaria que consiste en disección de la pieza dental a través del corte histológico longitudinal y la tinción con azul de toluidina.

En los resultados se observó la media de todas las edades que se determinaron a través de la aplicación de los métodos de Gustafson y ADS realizadas en caninos y pre molares superiores que pertenecían a cráneos pre incas; existiendo diferencia estadística significativa ($p < 0.05$) entre los dos métodos aplicados lo que nos indica que ambos métodos son diferentes y que nos ayudan a determinar la edad de una persona.

Concluimos que ambos métodos son confiables para determinar la edad de un cadáver o de restos humanos.

También concluimos que el método de Aposición de Dentina Secundaria (ADS) es más económico en su aplicación para la determinación de la edad.

ABSTRAC

Secondary dentin apposition has been proposed as a biological indicator in various methods of estimating age in human and cadaver identification. This work aims to determine the age of pre-Inca skulls using two methods of Gustafson and the apposition of secondary dentin. For this, two methods were applied: Gustafson's method through periapical radiographs and photographic study of each dental piece respecting the parameters stipulated in this method. The second method is the apposition of secondary dentin consisting of dissection of the dental piece through the longitudinal histological cut and staining with toluidine blue.

In the results the average of all the ages that were determined through the application of the Gustafson and ADS methods realized in canines and superior pre molars that belonged to pre Inca skulls were observed; There was a statistically significant difference ($p < 0.05$) between the two methods applied, which indicates that both methods are different and help us to determine the age of a person.

We conclude that both methods are reliable for determining the age of a corpse or human remains.

We also concluded that the Secondary Dentine Apposition (ADS) method is more economical in its application for the determination of age.

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	iv
ABSTRAC.....	v
ÍNDICE	vi
INDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE GRAFICOS	ix
INTRODUCCIÓN	x
CAPITULO I:.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1 Descripción de la realidad problemática	1
1.2 Formulación del problema	2
1.2.1 Problema general	2
1.2.2 Problemas específicos	2
1.3 Objetivos de la investigación.....	3
1.3.1 Objetivos generales.....	3
1.3.2 Objetivos específicos	3
1.4 Justificación de la investigación	3
1.5 Limitación del estudio	3
CAPITULO II:.....	5
MARCO TEORICO	5
2.1 Antecedentes de la investigación	5
2.1.1 Investigación en el Ámbito Internacional	5
2.2 Bases teóricas.....	7
2.2.1 Odontología Forense.....	7
2.2.2 Campo de acción de la odontología forense	9
2.3 Definición de términos	31
CAPITULO III:.....	33
HIPOTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACION	33
3.1 Formulación de hipótesis principal y derivada	33
3.2 Variables; dimensiones e indicadores y definición conceptual y operacional.	34

3.3	Operación de las variables.....	34
CAPITULO IV:		37
METODOLOGIA		37
4.1	Diseño metodológico	37
4.2	Diseño de la muestra:.....	37
4.3	Técnicas e instrumentos para la recolección de datos valides y confiabilidad.	40
4.4	Técnica de procedimiento de datos:	45
4.5	Técnica estadística utilizada en el análisis de la información	46
CAPITULO V:		47
ANALISIS Y DISCUSIÓN:		47
5.1	Análisis descriptivo Tabla de frecuencias gráficos:.....	47
5.2	Resultados:	47
5.3	Comprobación de la hipótesis.....	56
5.4	Discusión.....	61
CONCLUSIONES		63
RECOMENDACIONES		64
REFERENCIAS BIBLIOGRAFIAS		65
ANEXOS		70
	Anexo 01: carata de presentacion.....	71
	Anexo 3: Instrumento de recolección de datos	72
	Anexo 04 Matriz de consistencia.....	74
	Anexo: 05 Fotografías Cráneos pre Incas	75

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Media (M), Desvio Padron (DP) y Moda (Mo) de las edades cronológicas según el método de Gustafson y la Edad Real obtenida de caninos superiores de cráneos pre-incas.....	48
Tabla 2.- Media (M), Desvio Padron (DP) y Moda (Mo) de las edades cronológicas según el método de Aposicion de dentina secundaria y la Edad Real obtenida de caninos superiores de cráneos pre-incas.....	49
Tabla 3.- Media (M), Desvió Padrón (DP) y Moda (Mo) de las edades cronológicas según el método Gustafson y la Edad Real obtenida de Pre-Molares superiores de cráneos pre-incas.....	50
Tabla 4.- Media (M), Desvió Padrón (DP) y Moda (Mo) de las edades cronológicas según el método de Aposición de dentina secundaria y la Edad Real obtenida de Pre-Molares superiores de cráneos pre-incas.....	51
Tabla 5.- Correlaciones de los métodos en los dientes caninos	52
Tabla 6.- Correlaciones de los métodos de Gustafson y ADS en los premolares.....	53
Tabla 7.- Media (M), Desvió Padrón (DP) y Moda (Mo) de las diferencias entre las edades cronológicas según el método de Gustafson y la Aposición de dentina secundaria con la edad cronológica Real obtenida de Caninos superiores de cráneos pre-incas.	54
Tabla 8.- Media (M), Desvió Padrón (DP) y Moda (Mo) de las diferencias entre las edades cronológicas según el método de Gustafson y la Aposición de dentina secundaria con la edad cronológica Real obtenida de Pre molares superiores de cráneos pre-incas.....	55

ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1.- Media (M), Desvio Padron (DP) y Moda (Mo) de las edades cronológicas según el método de Gustafson y la Edad Real obtenida de caninos superiores de cráneos pre-incas.	48
Gráfico 2.- Media (M), Desvio Padron (DP) y Moda (Mo) de las edades cronológicas según el método de Aposicion de dentina secundaria y la Edad Real obtenida de caninos superiores de cráneos pre-incas.	49
Gráfico 3.- Media (M), Desvió Padrón (DP) y Moda (Mo) de las edades cronológicas según el método Gustafson y la Edad Real obtenida de Pre-Molares superiores de cráneos pre-incas.....	50
Gráfico 4.- Media (M), Desvió Padrón (DP) y Moda (Mo) de las edades cronológicas según el método de Aposición de dentina secundaria y la Edad Real obtenida de Pre-Molares superiores de cráneos pre-incas.	51
Gráfico 5.- Media (M), Desvió Padrón (DP) y Moda (Mo) de las diferencias entre las edades cronológicas según el método de Gustafson y la Aposición de dentina secundaria con la edad cronológica Real obtenida de Caninos superiores de cráneos pre-incas.	54
Gráfico 6.- Media (M), Desvió Padrón (DP) y Moda (Mo) de las diferencias entre las edades cronológicas según el método de Gustafson y la Aposición de dentina secundaria con la edad cronológica Real obtenida de Pre molares superiores de cráneos pre-incas.	55

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo “Comparación de la edad mediante el método de Gustafson y la Aposición de la dentina secundaria en dientes de cráneos Pre-Incas.”, es un aspecto muy importante a ser estudiado para poder llegar a conclusiones sobre la edad de un cadáver o como en este estudio para poder determinar la edad biológica de cráneos que pertenecieron a una civilización antigua; siendo así, este estudio ayuda a cerrar conceptos y a ratificar otros estudios ya realizados utilizando otras estructuras anatómicas, de esta manera podremos realizar un mejor diagnóstico forense utilizando una técnica adecuada y que no demande grandes gastos económicos.

La determinación de la edad dentro de la problemática de la identificación humana involucra un proceso comparativo basado en múltiples indicadores biológicos que se observan en una población conocida. Se han usado algunos cambios histológicos y fisiológicos de los tejidos del organismo que suceden con el envejecimiento como parámetros o indicadores para la estimación de la edad biológica. Los tejidos dentarios no escapan a la influencia de estos cambios, que se presentan tanto en su estructura interna como externa.

La aposición de dentina secundaria, que se produce mediante un proceso fisiológico por medio del cual la pulpa vital continúa depositando dentina en las paredes de la cámara y el conducto radicular lentamente a lo largo de la vida, de tal forma que el volumen que ocupa disminuye a tal punto que en edades avanzadas puede quedar reducida a un pequeño espacio de tejido en la raíz. Los depósitos principales de dentina secundaria se encuentran en toda la periferia de

la cámara pulpar y alcanzan mayor espesor en su piso, techo y paredes. El objetivo de este estudio fue compara estas dos técnicas para determinar la edad en dientes de cráneos pre incas. 6 cráneos pre-incas pertenecientes al museo inca de los cuales fueron clasificados 16 dientes entre caninos y pre-molares que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, para ello se utilizaron radiografías periapicales, fotografías, disección de las piezas dentarias, tinción y las respectivas mediciones.

CAPITULO I:

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

Actualmente la odontología legal se ha constituido en una pieza clave dentro del procedimiento de identificación médico-legal en sujetos vivos y fallecido

¹. Los dientes son considerados las estructuras más duras del cuerpo, pudiendo sobrevivir a la mayoría de los eventos postmortem que destruyan o modifican otros tejidos corporales, 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 dactilares². Dentro de los diversos exámenes que el odontólogo está apto para realizar, la estimación de la edad de un individuo con fecha de nacimiento no comprobada constituye un verdadero desafío^{1,2}, por ello es necesario buscar nuevas metodologías que sean fidedignas y menos costosas que nos permitan evidenciar de una forma

real la edad de un individuo.

Podemos observar en diferentes investigaciones ^{1,2} la existendecia de varios metodos para la identificacion de la edad siendo estos costosos, a mas de utilizar instrumentos de dificil accesibilida. En nuestra sociendad existe craneos pre-incas, incas, coloniales y actuales que no muestran identificacion y mucho menos se sabe la edad de su muerte, siendo necesario la identificacion de su cronologica de su edad para estudios de investigacion en poblaciones de diferentes epocas según sea el requerimiento ya que son datos que complementan la historia de cada individuo y de su sociedad.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál método (Gustafson o de la Aposición de la dentina secundaria), estima la edad con mayor eficacia en cráneos pre incas Cusco - 2017?

1.2.2 Problemas específicos

¿Cuál es la edad cronológica según el método de Gustafson, el mismo que presentara la mejor relación y la menor diferencia con la edad real en dientes de cráneos pre-incas?

¿Cuál es la edad cronológica según el método por Aposición de Dentina Secundaria, el mismo que presentara la mejor relación con la edad cronológica y la menor diferencia con la edad real en dientes de cráneos pre-incas?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivos generales

Determinar el método que estima la edad cronológica con mayor Eficacia (método de Gustafson o de la Aposición de dentina secundaria), en dientes de cráneos pre incas del Cusco - 2017.

1.3.2 Objetivos específicos

Determinar la edad cronológica utilizando el método de Gustafson el mismo que presentará la mejor relación y la menor diferencia con la edad real de cráneos pre incas.

Determinar la edad cronológica utilizando el método de la Aposición de la Dentina secundaria, el mismo que presentará la mejor relación y la menor diferencia con la edad real de cráneos pre incas.

1.4 Justificación de la investigación

La investigación que se pretende realizar, resulta de la inquietud que se ha generado en las presentaciones de proyectos en la Universidad Alas Peruanas en el área de Odontología Forense para cual se desarrolló un proyecto como estudio piloto buscando determinar la edad de una persona a través del método de la aposición de la dentina secundaria (ADS). Frente a esta evidencia, nace la idea de realizar un estudio que pruebe que la aplicación de esta técnica para identificar la edad de una persona es menos costosa en el campo de la odontología forense.

1.5 Limitación del estudio

En las bibliografías revisadas no se ha encontrado trabajos nacionales ni locales sobre determinación de la edad de personas mediante la Aposición de la Dentina Secundaria contamos con datos provenientes de otras partes

el mundo que ha consolidado su eficiencia y justificado de su uso de la aplicación.

CAPITULO II:

MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Investigación en el Ámbito Internacional

El identificar a una persona es de gran importancia en la odontología forense ya que consiste en establecer su propia individualidad determinada por su morfología física, psíquica y fisiológica que la hace única en toda la especie humana.^{3,4} Por ello la identificación es un proceso comparativo y reconstructivo con la finalidad de dar una identificación a una persona desconocida en su sociedad, así es como la determinación de la edad dentro de la problemática de la identificación humana involucra un proceso comparativo basado en múltiples indicadores biológicos que se observan en una población conocida.^{5,6}

Se han usado algunos cambios histológicos y fisiológicos de los tejidos del organismo que suceden con el envejecimiento como parámetros o indicadores para la estimación de la edad biológica. Los tejidos dentarios no escapan a la influencia de estos cambios,

que se presentan tanto en su estructura interna como externa.^{5,7} Entre los cambios externos se encuentran la retracción gingival, la reabsorción radicular, el cambio de color, la aposición de cemento y la caries. Entretanto los cambios en la composición química de los tejidos dentales, la pérdida de agua de la dentina, la aposición de dentina secundaria, la transparencia radicular y la racemización de aminoácidos, son cambios regresivos que se presentan en la estructura interna dentaria.^{5,8}

Por su parte cuando hablamos de la aposición de dentina secundaria varios estudios^{7,9} han propuesto este parámetro de la estructura dental como un indicador biológico en diversos métodos de estimación de edad en identificación humana.⁹ La dentina secundaria se caracteriza por formarse al lado de la pulpa esto ocurre cuando se produce la masticación al tener contacto dental y está relacionado con la edad.^{10,11,12} Durante la odontogénesis, los odontoblastos son críticos para la formación de una dentina primaria, hasta que el diente se vuelve funcional. Cuando se establecen contactos entre cúspides antagónicas, entonces la formación de dentina secundaria comienza inmediatamente y continúa a lo largo de la vida.¹²

García GA. et al.⁵ concluyen en su investigación que existe una relación inversa entre la aposición de dentina secundaria con la cámara pulpar y el conducto radicular es decir que estas últimas variables estudiadas decrecen a medida que aumenta la edad. Michel Goldberg M, et al.¹² También concluyen que el depósito de

dentina secundaria, la translucidez de la raíz y cemento radicular son factores que nos ayudan en la determinación de la edad cronológica y que no requieren ningún tratamiento clínico.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Odontología Forense

La odontología forense es una ciencia de raigambre antigua, como lo es la medicina, pero a diferencia de esta, la identificación odontológica científica se inicia a finales del siglo pasado y obtiene su máximo desarrollo en el presente³⁷.

En 1877 revere constituyo un puente fijo con alambre de plata para su amigo el Dr. Joseph Warren, quien fue muerto por una bala que perforo el cráneo en la batalla de Bunker Hill. Fue enterrado por los británicos y luego desenterrado al día siguiente para exhibirlo como ejemplo de lo que sucedería a los revolucionarios estadounidenses. Diez meses después en Boston Paul Revere y sus amigos fueron a buscarlo los restos del Dr. Warren y lo pudieron identificar por el puente que tiempo atrás él le había hecho^{38, 39}

En el siglo XII en la Inglaterra medieval se creó el cargo de “coroner” o custodio de las causas criminales, cuya referencia se encuentra por primera vez en los artículos de Eyre de 1196⁴⁰.

Amoedo, el padre de la odontología forense, registro los procedimientos y las observaciones que hicieron los dentistas. Después del incendio del Bazar de caridad, el incorporo muchos conceptos de la identificación legal, que aparecen en su libro “L Art Dentaire e Medicine Legal”³⁸

En noviembre de 1970, el coronel Robert Boyers, jefe de la división de patología dental y bucal, del instituto de patología de las fuerzas armadas en Washington D.C estuvo a cargo la organización de la sociedad estadounidense de odontología forense³⁸

En Massachusetts se crea el cargo de inspector de odontología forense, por dispositivo legal promulga el 23 de diciembre de 1975, siendo la primera ley estatal que crea este cargo en los estados unidos³⁸

La odontología forense tiene un papel importante dentro de la identificación médico-legal de seres vivos como muertos, con la finalidad de evitar errores y suplantaciones, y establecer la identidad de las víctimas en casos de desastres en masa; por otro lado el sistema es necesario para efectuar la identificación de los delincuentes y apoyar a la criminalística, a la policía y a las autoridades judiciales, colaborando con la adecuada impartición de justicia.⁸

Uno de los mayores problemas de las disciplinas forenses es la carencia de “consenso” o uniformidad de los procedimientos y métodos utilizados. Además muchos de éstos se desarrollan y se estudian en una muestra demasiado específica en cuanto a demografía y grupos de edad.¹³ En algunos casos, la individualización de cada sujeto se dificulta, por lo que es necesario prepararse para colaborar con la identificación de las personas que han perdido la vida y de quienes, por distintas circunstancias se

desconoce su identidad. La identificación de dichas víctimas es una labor de equipo especializado en la cual intervienen, principalmente, dactiloscopistas, odontólogos forenses, médicos forenses, antropólogos forenses, biólogos forenses, investigadores, fotógrafos, especialistas en criminalísticas.¹⁴

En el Perú el área de odontología forense como servicio dentro del instituto medicina legal se inicia en el año 1993. El ministerio público y el instituto de medicina legal establecen a la odontología forense como parte de su estructura que orienta la participación del profesional odontólogo en todos aquellos casos en que la justicia lo requiera.¹⁵

2.2.2 Campo de acción de la odontología forense

El campo de acción es muy amplio, así de acuerdo a Sopher tenemos 4 áreas:

- a.- la identificación dental de un cuerpo desconocido, siendo esta área, la principal de odontología forense.
- b.- la comparación de huellas de mordida, por medio del cual podemos comprender ciertas evidencias.
- c.- trauma en tejidos óseos, esta área comprende la interpretación de las injurias óseas y su aplicación en el sistema legal
- D.- la mala práctica dental y sus negligencias⁴¹

Cameron divide el campo de acción en 3 modalidades

2.2.2.1 El área civil que incluye:

- Mala práctica en todos los sentidos
- Negligencias

- Identificación de restos de personas, cuando la muerte a ocurrido en circunstancias sospechosas. Esto incluye la evaluación de la edad.
- Identificación de personas vivas que han perdido la memoria.
- Desastres mayores o masivos como son la identificación de víctimas de un accidente aéreo, de un tren o el incendio de un edificio.

2.2.2.2 El área criminal

Identificación de la persona por medio de sus dientes. A su vez esto se divide en:

- Personas vivas
- Personas muertas
- Mordeduras
- En el alimento
- En asaltantes
- En victimas
- Auto agresiones

2.2.2.3 De perfeccionamiento

En entrenamiento académico Post –grado, colegiatura de acuerdo al Dr. Basauri, el campo de acción de la odontología forense seria:

Odontología forense judicial

- Odontología forense general
- Odontología forense traumática
- Odontología forense criminológica

- Odontología forense criminalística
- Odontología forense psiquiátrica
- Odontología forense tanatología

Odontologías forense profesional

- Ejercicio de la odontología forense
- Reglamentación profesional
- Corporación odontológica
- Responsabilidad profesional
- Documentación profesional
- Impuestos profesionales

Odontología social

- Odontología forense en el trabajo
- Odontología forense en la prevención y asistencia
- Odontología forense de protección

Concepto de identidad e identificación

Cada individuo se distingue de los demás por un conjunto de signos externos que permiten reconocerlo, a esto se le denomina identidad.⁴⁴

De acuerdo a los doctores Lopez Gomez y Gisbert calabuid, la identidad médico-legal, es la determinación del conjunto de signo que distinguen a un individuo de todos los demás, ya sea durante la vida, después de la muerte, del cadáver entero o del que se conserva solo algunos fragmentos⁴⁵

Algunos autores expresan que la identidad es el conjunto de características que individualizan a una persona haciéndola igual a sí misma y diferente a los demás⁴³

La identificación estomatológica es el reconocimiento de la cavidad oral. Es aplicable tanto en personas vivas como muertas⁴³

Determinación de la edad

La estimación de la edad de un sujeto forma parte del complejo del proceso de identificación humana, siendo una práctica habitual dentro del campo de las ciencias forenses. La odontología forense es una de estas y tiene por misión determinar características físicas, edad, hábitos y actividades del individuo a través del aparato estomatológico³³.

Las piezas dentales aportan un conocimiento aproximado de la edad de los individuos ya sean vivos o cadáveres.

No debemos olvidar que los dientes están formados por el tejido más duro del cuerpo humano (el esmalte) y se encuentra protegido por los tejidos blandos periorales, los maxilares y rodeados de un medio húmedo. Debido al alto contenido mineral de los dientes, estos son muy resistentes a los agentes físicos como el calor, químicos y la putrefacción, lo que permite su utilización en cadáveres recientes mal conservados y en restos esqueletizados³³.

Por último los dientes nos ofrecen la posibilidad de obtener material genético bien conservado ante condiciones adversas, donde otros tejidos no se han podido preservar.

Uno de los mayores problemas de las disciplinas forenses es la carencia de “consenso” o uniformidad de los procedimientos y métodos utilizados. Además muchos de estos se desarrollan y se estudian de una muestra demasiado específica en cuanto a demografía y grupos de edad³⁴.

El abordaje para la estimación de la edad será completamente diferente si se trata de un sujeto que no ha finalizado el grado de desarrollo de sus piezas dentarias, es decir, sujetos que tendrán una edad cronológica por debajo de la segunda década de la vida, o si se trata de sujetos que ya han finalizado su grado de desarrollo dentario. En el primer supuesto, los métodos van a ser más sencillos, precisos y menor margen de error. Sin embargo, en el caso de sujetos donde el desarrollo dentario se ha completado, los métodos a utilizar se basan en la degeneración fisiológica de las piezas dentarias, dependiendo de muchos factores externos, lo que conlleva un margen de error mayor.^{33, 35}

Edad dental

El diccionario de la Lengua de la Real Academia Española (1992) define la edad como el “tiempo que una persona ha vivido a partir del momento en que nació”.

Sin embargo, esta definición hace referencia tan sólo a uno de los diversos conceptos de edad, lo que hace necesario hacer una diferenciación sobre las diferentes clases de edades.

Para poder establecer una relación entre la edad dental y la edad cronológica definiremos una serie de términos.

Edad Cronológica

También llamada edad real, es la edad medida por el calendario sin tener en cuenta el periodo intrauterino

(Noble W; 1974).

Edad documental

Es la que se puede determinar por medio de documentos como registro de nacimiento, cédula de ciudadanía, pasaporte, etc. Puede tener errores de transcripción por parte del Registro en donde la fecha de nacimiento no corresponde con la edad documental.

Edad clínica: es la que se determina por medios clínicos, es decir, la que se puede determinar por el desarrollo psicomotor, perímetro cefálico, perímetro torácico, caracteres sexuales secundarios y cronología de emergencia dental.

Edad ósea

También llamada edad esquelética es el conjunto de cambios cualitativos que presenta una persona en el grado de su desarrollo esquelético a lo largo de su infancia y adolescencia. El esqueleto pasa lentamente de un estadio cartilaginoso a un estado óseo, siguiendo un patrón predeterminado donde algunos huesos maduran más rápido que otros, lo que brinda una herramienta útil para medir la maduración esquelética como un valor de referencia, es relativamente preciso para medir la edad biológica de un niño. (Sampe, 1979; Moyers, 1992). A través de la historia se han utilizado radiografías de los centros de osificación de la mano, la rodilla, u obliteración de la sutura maxilar entre otros.

Edad cronológica

Pues el tiempo no tiene por sí mismo ninguna relación biológica estrictamente obligatoria con el proceso de crecimiento. (Sempe M., 1979; Pavia C., 1979).

Edad fisiológica

Puede ser utilizada para determinar el tiempo adecuado para tratamiento médico y se relaciona con la edad cronológica para evaluar la normalidad del crecimiento. Cuando no hay registros locales, como en regiones de algunos países, el desarrollo de estándares locales sirve para estimar la edad cronológica. En casos legales como la determinación de la edad de inmigrantes juveniles sin registros de identificación se están utilizando estándares de erupción o emergencia y maduración dental en diversos países.

En cada una de estas etapas se producen cambios de diversa naturaleza en los dientes. Durante la infancia, tiene lugar la erupción y maduración de las dos denticiones, decidua y permanente. En la adolescencia comienza el desarrollo del tercer molar; y a partir de la edad adulta empiezan los cambios regresivos, comunes a todo el organismo, y expresados en los dientes a través de ciertos cambios en su Anatomía y composición química.

Edad dental

Está basada en los estados del desarrollo de la dentición y los fenómenos que suceden después de su madurez. La edad dental¹ puede determinarse por los cambios que ocurren a través de toda la vida.

El análisis de las denticiones es otra manera de evaluar el nivel de desarrollo de un individuo. La validez de utilizar la dentición como un indicador del desarrollo aumenta considerablemente cuando se utiliza la calcificación en vez de la erupción dentaria. Esto es debido a que durante el desarrollo intraalveolar, el diente no sufre la acción de los elementos

ambientales, tales como patologías gingivales, anquilosis, pérdida prematura, etc. La pieza dentaria, una vez formada, sufre una serie de cambios degenerativos que nos permiten estimar la edad en sujetos adultos. Esta premisa se complementa con otra y es que el tejido dentario, especialmente la dentina, está muy aislada del entorno y es muy estable, no sufriendo grandes cambios relacionados con estímulos externos los procesos de formación y reabsorción de la dentina son muy bajos en relación al hueso Cuando realizamos una prueba pericial de estimación de la edad cronológica de un sujeto, no hay que olvidar que estamos cuantificando o valorando el desarrollo o maduración de un individuo, o sus cambios degenerativos y, por tanto, determinamos la edad biológica del sujeto, que estará siempre comprendida entre un intervalo de tiempo que será más o menos preciso, dependiendo de la etapa de la vida que estemos analizando y del método empleado. La edad cronológica del sujeto estará incluida, en la mejor de las situaciones, en ese intervalo de edad (Lamendin H., 1978; Demirjian A. et col., 2000).

El abordaje para la estimación de la edad en la práctica pericial forense será completamente diferente si se trata de un sujeto que no ha finalizado el grado de desarrollo de sus piezas dentarias, es decir, sujetos que tendrán una edad cronológica por debajo de la segunda década de la vida, o si se trata de sujetos que ya han finalizado su grado de desarrollo dentario En el primer supuesto, los métodos van a ser más sencillos, precisos y con menos margen de error. Otro aspecto a tener en cuenta a la hora de determinar la edad dental de un sujeto es la disponibilidad o no de la pieza dentaria, es decir, si el cálculo de la edad versa sobre un

cadáver o sobre un sujeto vivo (Bolaño M.V. et col., 2000; Demirjian A. et col., 2000; Gustafson G., 1974).

Métodos de estimación de edad

En primer lugar hay que tener una distinción entre la estimación de la edad en cuerpo no identificado y esqueletos y al determinación de la edad en personas vivas.

Según Ritz-Timme et al. Los cuatro requisitos que debe cumplir un método de estimación de la edad son:

- Debe ser presentado a la comunidad científica por lo general mediante una publicación en revistas revisadas por colegas
- Debe aportar información clara y precisa.
- Información clara sobre la exactitud de la estimación de la edad por el método.
- En el caso de personas vivas hay que respetar los principios éticos, médicos y regulaciones legales pertinentes.

Estimación de la edad en sujetos que han finalizado el desarrollo dentario

La mayoría de las técnicas odontológicas utilizadas para la estimación de la edad en adultos, valoran parámetros mensurables tomando directamente sobre el diente, de forma individual o combinada.

El desgaste dental ha sido utilizado con frecuencia como un método sencillo para la estimación de la edad, con la ventaja de ser un elemento de fácil observación en vivos. Sin embargo, aunque una serie de estudios afirman la utilidad de estas técnicas y su comportamiento como indicador

de la edad.

Uno de los problemas en el uso del desgaste dental la atrición se define como el desgaste por fricción de los tejidos dentarios debido a la masticación²².

Como ya comentamos anteriormente la estimación de la edad en sujetos en desarrollo es sencilla ya que los métodos son bastantes precisos y juegan con grupos de edades relativamente más cortos. Una vez se ha completado la formación del tercer molar tanto superior como inferior (aproximadamente a los 24 años) el examinador tiene a la mano una serie de indicadores que tiene que ver principalmente con el grado de degeneración que ocurre en todo individuo. No obstante, es importante tener en cuenta que no todo sujeto sufre una degeneración del aparato estomatognático de la misma manera.

Dentinogénesis

Antes de pasar a la descripción de la dentinogénesis conviene mencionar que una pieza dental corona raíz está constituida básicamente por dentina. La raíz de un diente presenta también otros elementos constitutivos: la pulpa y el cemento dental que están presentes en menor espesor respecto de la dentina. Por tanto, el estudio embriológico e histológico de la formación de la dentina es vital para comprender los lineamientos básicos que llevan a muchos investigadores a correlacionar su formación y calcificación con la edad cronológica.

La dentina es formada por los odontoblastos, que son células derivadas del ectomesénquima (mesodermo) quienes presentan una prolongación

larga que genera una capa de minerales alrededor de la misma, con lo que se obtiene un túbulo rígido con un centro que contiene la prolongación celular. El túbulo rígido de hidroxiapatita recibe el nombre de Túbulos Dentinales de Tomes y su contenido se denomina Fibra dentinal de Tomes. En esta parte solo hablaremos de los elementos que integran la matriz mineralizada y los orgánicos que ayudan a darle elasticidad y soporte estructural a los tubulillos.

Funciones de la dentina

Es un tejido vivo debido a las fibras de tomes y el licor dentinal, por lo que es la parte vital del diente. Entre sus principales funciones están:

Soporte mecánico en la masticación con dureza y elasticidad.

Defensa o reactividad Dentina traslúcida o esclerótica cuando se observa muy mineralizada. Se vuelve más frágil y rígida. Se ve en fractura o fisuras de esmalte o caries de evolución lenta

Dentina opaca o tractos desvitalizados en los que los odontoblastos retraen sus prolongaciones dejando túbulos vacíos. Si la lesión es extrema puede haber necrosis.

Sensorial: Debido a los plexos de Raschkow, se puede tener alta percepción en el diente. Según la teoría hidrodinámica de Bränström los cambios de presión del licor dentinal pueden producir estímulo nervioso en la pulpa. Estos cambios pueden producirse por calor, frío o acciones químicas. También se piensa que los odontoblastos sirven como mecano-quimiorreceptores que estimulan directamente las terminaciones nerviosas.

PROPIEDADES FÍSICAS DE LA DENTINA

Entre las principales características físicas de la dentina podemos mencionar las siguientes:

Color: Blanco amarillento dependiendo del grado de mineralización, edad, pigmentación endógena (como la hemoglobina) o exógena (como la amalgama de una obturación) y de la vitalidad pulpar, en la cual se puede

Observar un color grisáceo al dañarse la pulpa o desaparecer como en un tratamiento de conductos radiculares.

Translucidez: Es menos translúcida que el esmalte pues tiene menos minerales y más sustancia orgánica.

Dureza: Comparativamente es más dura que el hueso pero menos que el esmalte. Aproximadamente es igual a la amalgama de plata, razón por la cual se utilizaba este metal para realizar obturaciones. Debe recordarse que si el material que se utiliza en la reparación dentinal es más fuerte, tenderá a fracturarla, mientras que si es más débil, el material será el que se fracture durante la masticación.

Radio opacidad: Esta característica se observa en las radiografías que se toman a las piezas dentarias. En ellas se observa la dentina más radio-opaca que el hueso pero menos que el esmalte.

Elasticidad: Soporta las fuerzas recibidas en el esmalte y disipadas en la dentina. Debe amortiguar el impacto masticatorio y compensar las fuerzas del esmalte para evitar fracturas en la pieza.

Permeabilidad: Es permeable debido a los conductos dentinales, por lo que sí existe pérdida de continuidad en el esmalte por una caries, los

elementos patógenos pueden ingresar directamente a la pulpa.

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA DENTINA

Está formada por 70% de minerales, 18% de matriz orgánica y 12% de agua pero los porcentajes pueden variar dependiendo del sitio del diente, la dieta o estado nutricional y la edad.

Elementos minerales: Los principales son los cristales de Hidroxiapatita, que son pequeños y delgados, casi igual que en los huesos, están dispuestos paralelamente a las fibras de colágena. También pueden presentar fosfatos amorfos, carbonatos, sulfatos y oligoelementos como el flúor, cobre, zinc, hierro, magnesio entre otros.

Elementos orgánicos: Entre los principales elementos de la matriz orgánica encontramos: Colágena I que forma alrededor del 90% de las fibras. Además podemos encontrar colágena III, IV, V y VI en diferentes proporciones y circunstancias como en la dentina opalescente (colágena III), en las etapas de formación (colágena IV) o en la predentina (colágena V y VI). Osteonectina, osteopontina como parte de las glucoproteínas de adhesión. Fosforina dentaria, proteína de la matriz dentaria I y la sialo proteína dentaria que son elementos de la matriz amorfa solo presentes en la dentina. Condroitín sulfato, como glucosaminoglucano más evidente en la predentina. Pueden encontrarse otros elementos orgánicos que quedaron atrapados en la matriz durante su formación, pero las cantidades son mínimas y para fines prácticos irrelevantes en este estudio.

Histología de la dentina

La dentina es el eje estructural del diente y constituye el tejido

mineralizado que conforma el mayor volumen de la pieza dentaria. En la porción coronaria se halla recubierta a manera de casquete por el esmalte, mientras que en la región radicular se encuentra tapizada por el cemento. Interiormente, la dentina delimita una cavidad denominada cámara pulpar, la cual contiene a la pulpa dental.³¹

Composición química de la dentina

Es aproximadamente, de: un 70% de materia inorgánica, un 20% de materia orgánica y un 10% de agua en peso. La materia inorgánica consiste principalmente de, cristales de hidroxiapatita y en menor proporción fosfatos amorfos, carbonatos, etc. La composición química de la hidroxiapatita no es como la del esmalte, ya que contiene una proporción mayor de carbonato y magnesio. Se trata de cristales más pequeños (diez veces menores) y guardan similitud con los del hueso y cemento; están distribuidos dentro de las fibras colágenas de la matriz orgánica, así como fuera y entre éstas. De la matriz orgánica, alrededor del 91 % es colágeno tipo I, el colágeno es una proteína cuya unidad básica estructural es el tropocolágeno, este se ensambla formando fibrillas y éstas a su vez forman fibras. El colágeno no es más que una red de fibras. El resto de las proteínas presentes son no colagenosas, como la fosforina dentinaria (DPP) que es la más abundante después del colágeno, proteoglucanos y glucosaminoglucanos, estos dos últimos le otorgan propiedades elásticas y flexibilidad que evitan la fractura del esmalte^{20,31,32}. La dentina debe ser considerada como un tejido vital porque tiene capacidad para reaccionar ante estímulos fisiológicos y patológicos y reacciona formando nueva dentina o modificando la dentina

existente. De acuerdo con esta idea, nos interesa reconocer tres tipos de dentina:

Dentina primaria

Se forma primero y es la más abundante, ya que forma el cuerpo principal del diente, y se deposita durante la formación del diente hasta que el diente entra en oclusión. La capa externa de la dentina primaria, llamada dentina del manto, difiere del resto de la dentina primaria, esta capa es la primera capa de dentina formada por los odontoblastos recientemente diferenciados^{20, 30}

Dentina secundaria

Llamada también Dentina Fisiológica. Se forma después que se ha completado la formación de la raíz del diente y continúa durante toda la vida del diente. Tiene una estructura tubular más irregular y puede seguir un patrón diferente del de la Dentina Primaria y el ritmo de síntesis y cantidad varía en cada individuo. La Dentina Secundaria, mientras se deposita alrededor de la periferia del espacio pulpar, no se deposita regularmente, especialmente en los molares, donde hay una mayor deposición de Dentina Secundaria en el techo y piso de la cámara pulpar, lo que origina una reducción asimétrica del tamaño y la forma de la cámara pulpar y los cuernos pulpares. Estos cambios de la cámara pulpar, llamados clínicamente recesión de la pulpa, pueden detectarse en las radiografías, y son importantes para determinar la forma de la preparación de la cavidad en ciertos procedimientos restauradores.^{20, 30}

Por otra parte, la aposición de dentina es más lenta en la raíz que en la corona ²⁰ Asimismo, es posible apreciar que el mismo autor da una

descripción oportuna que muestra la formación rítmica de la dentina y, por ende, proporciona datos básicos que dan mayor sustento a la presente investigación: Las líneas menores de incremento de la dentina, denominadas líneas de imbricación o de crecimiento de Ebner o de Von Ebner son análogas a las estriaciones transversales del esmalte. La formación de la dentina no es un proceso continuo sino rítmico, pues períodos de formación se alternan con períodos de descanso. Estas fases de descanso aparecen como líneas (líneas de Von Ebner) que representan el límite entre las distintas fases alternativas de actividad y reposo en la dentinogénesis. El espesor que corresponde al material depositado entre estas dos líneas de Von Ebner es de 20 μm en los dientes humanos. Estas líneas se originan aproximadamente cada cinco días, depositándose el material a un ritmo promedio de 04 μm por día con variaciones entre 08 μm en la zona de la corona, donde la formación es más rápida, y 03 μm en la zona apical, donde la formación es más lenta. El depósito diario de matriz dentinaria de 04 μm origina asimismo cuatro líneas incrementales mucho más delgadas entre las dos líneas más gruesas de Von Ebner. Con este depósito diario se producen pequeñas modificaciones en la orientación de las fibras de colágena. Cada cinco días se producen modificaciones más significativas que son las que dan lugar a las citadas líneas más gruesas de Von Ebner. Algunos autores postulan además la existencia de líneas de mineralización que corresponden al depósito mineral que se realiza en una extensión de 1,7 a 02 μm cada doce horas. Ello significa que entre dos líneas de Von Ebner existirían en realidad diez líneas de mineralización.²⁰

Dentina terciaria

Se produce como reacción a los estímulos como la caries y las diferentes maniobras o procedimientos restauradores. A diferencia de las Dentina Primaria y Secundaria, que se forman a lo largo de todo el borde pulpodentinario, la Dentina Terciaria es producida sólo por los Odontoblastos directamente afectados por el estímulo. La calidad y cantidad de la Dentina Terciaria producida, se relaciona con la intensidad y duración del estímulo.²⁰

La formación de Dentina Terciaria es el principal mecanismo de defensa y reparación del órgano dentino-pulpar frente a la irritación, la exposición al medio bucal o la pérdida de la dentina.

Predentina

Es la matriz orgánica no mineralizada de la dentina, mide de 25 a 30 um de espesor, situada entre la capa de Odontoblastos y la dentina alrededor de la pulpa. Es similar al osteoide del hueso y fácil de identificar en cortes teñidos con hematoxilina-eosina, dado que se tiñe menos intensamente que la dentina. Sus componentes macromoleculares son colágenos de los tipo I y II. Los elementos sin colágeno consisten en proteoglicanos. La presencia de Predentina constituye una fuente de producción continua de dentina²⁰. La Estructura histológica de la dentina está constituida por: Túbulo dentinario, Dentina Peri tubular, Dentina Intertubular, Odontoblasto y Prolongación Odontoblástica.

Túbulos dentinarios o conductillos dentinarios

Son espacios tubulares ubicados dentro de la dentina, llenos de líquidos

tisulares y ocupados en parte de toda su longitud por las prolongaciones de los Odontoblastos. Se extienden a través de todo el espesor de la dentina desde la unión amelodentinaria hasta la pulpa, y su configuración indica el curso tomado por el odontoblasto durante la dentinogénesis. Siguen un trayecto en S desde la superficie externa de la dentina hasta su límite con la pulpa^{20, 30,31}. Los túbulos dentinarios poseen sus extremos estrechos y miden, aproximadamente, 2,5 um de diámetro cerca de la pulpa, 1,2 um en la porción media de la dentina y 900 nm cerca de la unión amelodentinaria. En la dentina, a nivel de la corona hay, aproximadamente, 10.000 túbulos por mm² cerca del esmalte y 50.000 por mm² cerca de la pulpa. Los túbulos dentinarios también presentan extensiones laterales que se ramifican a partir del túbulo principal y pueden alojar extensiones citoplasmáticas laterales del proceso odontoblástico^{20, 30,31}.

Numero de túbulos dentinarios

En la dentina circumpulpar, junto a la pulpa existen 65.000 túbulos por milímetro cuadrado a mitad del camino entre la pulpa y el esmalte, la dentina posee 5.000, y en el límite amelodentinario solo 15.000. Esto se debe principalmente al aumento de superficie dentinaria a medida que se avanza al esmalte.

Dentina peritubular

Es la dentina que recubre y conforma la pared del túbulo dentinario, y constituye un anillo hipermineralizado que posee una matriz orgánica con muy pocas fibras colágenas. Su formación es un proceso continuo

que puede ser acelerado por estímulos nocivos y originar una reducción progresiva del tamaño de la luz del túbulo. Este proceso produce una obliteración parcial o completa de los túbulos dentinarios. Cuando los túbulos se llenan con depósitos minerales, la dentina se transforma en esclerótica. Esta esclerosis ocasiona la disminución de la permeabilidad de la dentina, limitando la difusión de las sustancias nocivas a través de la dentina y a la vez ayuda a proteger a la pulpa de la irritación³¹

Dentina intertubular

Es la dentina que se localiza entre las dentina peritubular y constituye el mayor componente de la dentina. Representa el principal producto secretorio de los Odontoblastos y consta principalmente, de una red de fibras colágenas que miden entre 50 y 200 nm de diámetro, en las cuales se depositan cristales de apatita, y este componente mineral es menor que en la Dentina Peritubular. Las fibras colágenas se alinean en ángulos rectos con respecto a los túbulos dentinaria³¹

Odontoblastos

El odontoblasto es una célula secretora altamente polarizada responsable de la formación de dentina, tiene una alta energía productiva y enzimática; se originan a partir de la Cresta neural del embrión, tiene dos polos: nuclear y secretor; tiene un diámetro aproximado entre 5 a 7 um con una longitud de 25 a 40 um, por lo que su forma es cilíndrica, más largo que ancha. Los cuerpos de los odontoblastos, forman una sola capa en disposición de empalizada, que recubre la periferia de la pulpa y su prolongación citoplasmática se extiende en la dentina. La morfología cilíndrica puede variar de acuerdo con la actividad funcional de la célula,

que puede estar en estado de síntesis activa o estado de reposo, la célula en reposo es achatada, con relativamente poco citoplasma, mientras que el odontoblasto activo es una célula grande turgente con más citoplasma intensamente basófilo. Los odontoblastos son el componente celular externo de la pulpa y van a producir la dentina primaria, secundaria y terciaria, esta última como mecanismo de defensa. Aunado a esto último, la integridad y el espacio de la capa odontoblástica interviene o limita el paso de fluidos tisulares y de moléculas entre la pulpa y la dentina, como una respuesta de protección adicional. Así mismo, la aposición continua de dentina secundaria trae como consecuencia la reducción de la cámara pulpar, logrando reducir su cantidad inicial hasta la mitad. El odontoblasto es una célula terminal, es decir que una vez diferenciada no puede dividirse, si se aplica un estímulo agresor, la respuesta pulpar puede provocar la muerte de los odontoblastos del área afectada y la posibilidad de originarse dentina terciaria (reparadora) dependerá de procesos que estimulen las células mesenquimáticas indiferenciadas presentes en la zona celular y central de la pulpa dental³⁰.

Unidades Secundarias de la Dentina

Estas se producen por alteraciones durante la mineralización cíclica, por lo que solo se observan en muestras por desgaste.

Líneas Incrementales o de Crecimiento:

Se dan por Aposición mineral.

Von Ebner

Son líneas menores llamadas de imbricación. Son estriaciones transversas que se forman cada cinco días aproximadamente durante el

período de crecimiento dental. Pueden aparecer pequeñas interlíneas que se observan por los cambios metabólicos diarios. Aproximadamente cada 10 interlíneas forman una línea de Ebner. Se observan perpendiculares a los túbulos dentinales.

Líneas de Contorno de Owen

Llamadas también líneas de crecimiento de Owen. Son las más notorias entre las líneas de crecimiento, siendo la más marcada la línea neonatal que surge como respuesta adaptativa del bebé al nacer.

Se observa como un período de hipomineralización coronal. En una muestra desmineralizada se puede observar debido a la mayor presencia de matriz orgánica, lo que produce un efecto de mayor coloración en ese sector.

Estos son espacios de tamaño variable. Se producen por defecto de mineralización por falta de fusión de calcosferitos (porciones esferoidales donde se deposita la primera mineralización de la dentina en la dentinogénesis y luego se agrupa para formar el borde dentinal externo o dentina del manto). Dado que los calcosferitos no presentan matriz inorgánica, al desmineralizar el diente se observan como círculos eosinófilos periféricos.

Si la muestra es por desgaste solo se observan regiones negras por carbonización del tejido orgánico durante la fricción necesaria para desgastar la muestra.

Zona Granulosa de Tomes

En la periferia de la dentina radicular se puede observar una franja oscura vecina a la unión cemento-dentaria y paralela a ella. Se observan como cavidades oscuras sin matriz orgánica en las muestras por desgaste

Bandas de Schreger

En cortes longitudinales se observan como cambios de dirección de los túbulos dentinales en las curvaturas primarias.

Conexión Ameloentinaria y Cementodentaria:

Se ve como una línea festonada nítida. En la raíz, se observa una zona hialina denominada de Hopewell Smith cercana al cemento, que hace una unión extremadamente dura, por lo que es más fácil fracturar una porción dentinal a poder separar esta unión.

Método de Gustafson

La estimación de la edad representa el procedimiento más complejo del proceso de identificación de restos óseos, especialmente en adultos, pues los fenómenos de envejecimiento varían según la población, el sexo, el ambiente, el estatus social y las condiciones de salud de la persona. En la medida que se incrementa la edad del individuo, aumenta, asimismo, el margen de error.¹⁶ La primera persona que desarrolló un método para estimar la edad en un adulto fue Gustafson ¹⁰ allá por el año 1950. En su artículo "Age Determination by Teeth" nombró los diferentes parámetros macroscópicos del diente por orden de importancia que servían para determinar la edad cronológica de una persona.

Aposición de Dentina Secundaria (ADS)

La dentina secundaria, que se produce mediante un proceso fisiológico

por medio del cual la pulpa vital continúa depositando dentina en las paredes de la cámara y el conducto radicular lentamente a lo largo de la vida, de tal forma que el volumen que ocupa disminuye a tal punto que en edades avanzadas puede quedar reducida a un pequeño espacio de tejido en la raíz. Los depósitos principales de dentina secundaria se encuentran en toda la periferia de la cámara pulpar y alcanzan mayor espesor en su piso, techo y paredes.²⁰ Durante décadas, los investigadores^{7,21} han propuesto métodos que utilizan la aposición de la dentina secundaria como variable, valorada mediante medios histológicos y radiográficos estos últimos cuantifican la reducción de la cámara pulpar y el conducto radicular a través de métodos no invasivos y permiten ser utilizados en personas vivas, en muestras de arqueología y cuando no es permitido seccionar el diente.

2.3 Definición de términos

Edad cronológica: es la edad media desde la fecha de nacimiento hasta la fecha de toma radiográfica, expresada en años.

Edad dental: es la edad estimada de un sujeto basado en el nivel de mineralización dental o calcificación durante el proceso de desarrollo.

Identidad: según el diccionario de la real academia de la lengua española, la palabra identidad deriva de la voz latina *identitas*; y su significado es “calidad de idéntico”; que es un conjunto de circunstancias que distinguen a una persona de las demás. Es la condición de ser de cada hombre igual a sí mismo, y en consecuencia, distinto e inconfundible con los demás.

Identificar: según el diccionario de la real academia de la lengua española significa: “reconocer si una persona o cosa es la misma que se supone o

busca”

Transparencia radicular: Es una transparencia de las partes apicales de la raíz. Esta transparencia no debe ser confundida con la que ocurre en las coronas de los dientes, que se debe a caries, atrición o cambios similares. Se le dan valores T0, T1, T2 y T3 en función del grado de transparencia.

Atrición: Aparece en los bordes incisales de las caras oclusales debido a la masticación. Este cambio se puede observar tanto macroscópica como microscópicamente. Se le da los valores A0, A1, A2 y A3 en función del grado de atrición.

Aposición: de dentina secundaria: Disminuye la pulpa cameral debida, en parte, a la edad y, en parte, a reacciones defensivas del diente contra agentes patógenos como la caries o la enfermedad periodontal. Estos cambios sólo se pueden observar realizando cortes y con microscopio. Se le da el valor de D0, D1, D2 y D3 en función del grado de aposición.

- Reabsorción radicular: con el paso de los años puede producirse cierta reabsorción externa de la raíz. Se le da el valor R0, R1, R2 y R3 en función del grado de reabsorción radicular.

CAPITULO III:

HIPOTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACION

3.1 Formulación de hipótesis principal y derivada

Hipótesis general

El método por aposición de dentina secundaria es más eficaz que el método de Gustafson en la determinación de la edad de los cráneos pre-incas Cusco-2017.

Hipótesis específica

La aplicación del método de Gustafson mostrara más efectividad en la determinación de la edad en dientes de cráneos pre inca.

La aplicación de la aposición de la dentina secundaria mostrara más efectividad en la determinación de la edad en dientes de cráneos pre inca.

3.2 Variables; dimensiones e indicadores y definición conceptual y operacional.

Variable independiente:

Método de Gustafson

Aposición de Dentina Secundaria.

Variable dependiente:

Edad cronológica

3.3 Operación de las variables

Variable	Definición Conceptual	Dimensión		Indicadores	Ítems
METODO GUSTAFSON	permite la estimación de la edad como parte de la búsqueda de la identidad de un individuo al generar el perfil osteobiográfico, en virtud de cumplir con la individualización del sujeto y dar respuestas a los Órganos de Justicia y a los familiares	Parámetros anatómicos y radiográficos.		Transparencia de la raíz	T0 No se detecta transparencia de la raíz. T1 Se empieza a notar la existencia de transparencia. T2 La transparencia de la raíz supera el tercio apical de la raíz. T3 La transparencia de la raíz alcanza los tercios de la raíz
				Atracción	A0 No existe atracción A1 Atrición que afecta el esmalte. A2 Atrición que afecta la dentina. A3 Atrición que llega a la pulpa
				Dentina secundaria	D0 No existe dentina secundaria. D1 La dentina secundaria en la parte superior de la cavidad pulpar. D2 La cavidad pulpar tiene dentina secundaria hasta la mitad. D3 La cavidad pulpar se encuentra completamente llena de dentina
				Reabsorción de la raíz	R0 No existe reabsorción de la raíz. R1 Reabsorción de la raíz solo en pequeños puntos aislados. R2 Mayor pérdida de sustancia. R3 Existe una gran área de cemento y dentina afectados.
				Aposición de cemento	C0 No existe aposición de cemento. C1 Aposición de cemento algo mayor que lo normal. C2 Existe una gran capa de cemento. C3 La capa de cemento que existe es de una gran consistencia
METODO ADS	Es uno de los métodos más utilizados para la estimación de la edad en adultos. Es un proceso continuo y progresivo que solo se ve modificado por la caries o por la abrasión.	Parámetros. Histológicos (corte histológico)		Corte sagital	a) Bueno b) malo
				Corte transversal	a) Bueno b) malo
				Corte horizontal	a) Bueno b) malo
				Corte vertical	a) Bueno b) malo
EDAD CRONOLOGICA	Es la que va desde el nacimiento hasta la edad actual de la persona. Definición referencial y arbitraria de vejez	TEJIDO DENTAL	Esmalte	Dureza	¿El esmalte sufre atracción?
			Dentina	Cristales de hidroxiapatita	¿La dentina es un tejido duro?
			Cemento	Unión amelodentinario	¿Cree usted que es un tejido importante?

			Pulpa Dentaria	Aloja a la pulpa coronal	¿Crees que la pulpa puede darnos la cronología de la edad?
--	--	--	-------------------	--------------------------	--

CAPITULO IV: METODOLOGIA

4.1 Diseño metodológico

Tipo y Nivel de Investigación:

Este estudio es descriptivo y transversal. Es descriptivo por los resultados y los métodos aplicados son descritos señalando objetivamente los resultados obtenidos, es transversal por que la muestra fue evaluada en un solo momento. También clasifica como una investigación correlacional, de acuerdo al área en que se desarrolla.

4.2 Diseño de la muestra:

Descripción del Ámbito de la Investigación

Este estudio se realizó en el Museo Inca de la Ciudad del Cusco en coordinación con la Universidad Alas Peruanas filial-Abancay, en coordinación con la directora del museo inca la arqueóloga Edith Mercado.

Población

Se encontraron más de 100 cráneos pre-incas pertenecientes al Museo inKa_Cusco. de los cuales no cuentan con una edad cronológica, las edades

aproximadas fueron dado por una Odontóloga perito forense según el método craneométrico del neuro cráneo aplicado en la medicina forense según las suturas anatómicas y presencia de dientes.

Fueron clasificados 6 cráneos que constan con los siguientes códigos de inventario:

Cráneo 1 N° INV. MOH 332, N° ANT.2572,

Cráneo 2 N° INV. MOH 333, N° ANT.2571

Cráneo 3 N° INV. MOH 365, N° ANT 2640

Cráneo 4 N° INV. MOH 390, N° ANT 2578

Cráneo 5 N° INV. MOH 258, N° S/N

Cráneo 6 N° INV. MOH 260, N° S/N

De los 6 cráneos se obtuvieron 16 dientes entre caninos (10 dientes) y premolares (6 dientes) superiores que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

Una vez obtenida la muestra de los dientes entre caninos y premolares nos dispusimos a limpiarlos con agua y cepillos para retirar cualquier sustancia orgánica e inorgánica que pueda alterar los resultados de este estudio.

Criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de exclusión:

Dientes con fractura.

Dientes con caries.

Dientes con endodoncia o cualquier tipo de incrustación.

Criterios de inclusión:

Dientes sanos (sin ningún tipo de restauración).

Dientes caninos y premolares.

Protocolo para la aplicación de los diferentes métodos:

Primero: Estando en el museo nos proporcionaron diferentes cráneos pertenecientes a la edad pre inca, en un total de 6 cráneos fueron los que cumplían con los criterios exclusiones e inclusión, estos cráneos tenían dientes superiores en buen estado. Encontramos dientes sin caries ni fractura en un número de 16 siendo 10 caninos y 6 premolares.

Segundo: Una vez obtenida la muestra de los dientes entre caninos y premolares nos dispusimos a limpiar con agua y cepillos para retirar cualquier sustancia orgánica e inorgánica que pueda alterar los resultados de este estudio. Para la aplicación de los métodos primero realizamos el método de Gustafson ya que nos piden el análisis descriptivo de la estructura anatómica y radiográfica de los dientes obtenidos, posteriormente realizamos la técnica de A.D.S ya que en esta realizaremos cortes histológicos y tinciones a los mismos dientes examinados con la primera técnica.

Tercero. Con previa coordinación se procedió a llevar los dientes a un centro radiográfico para realizar la toma radiográfica pertinente de cada diente en evaluación siguiendo los preceptos de la técnica peri apical con paralelismo²³

Cuarto: Se procedió a tomar fotos para el análisis según los criterios de Gustafson.

Quinto: Una vez analizado y llenado los instrumentos para la aplicación del método de gustafson procedemos a realizar los cortes histológicos de cada diente.

Sexto: Un vez obtenidos los cortes procedemos a la tinción pertinente de los tejidos histológicos de cada diente y dejamos secar 5 minutos para el análisis respectivo del método de A.D.S.

Séptimo: Procedemos a medir los dientes según el método ya descrito.

Octavo: Es importante señalar que estas medidas y análisis tanto para el método de Gustafson y de la dentina secundaria fueron realizadas por dos personas calibradas.

4.3 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos valides y confiabilidad.

Son dos métodos aplicados de los cuales primero describiremos el Método de Gustafson:

Método de Gustafson

En 1947 Gustafson propuso un método para estimar la edad, empleando 5 rasgos de la microestructura dental. El autor observó los cambios histológicos del diente en 41 piezas de población escandinava, evaluándolos cuantitativamente en una escala de 0 a 3 (0, 1, 2, 3). Asumía que el valor total podría corresponder a determinada edad, por lo cual propuso un diagrama de regresión que producía un error promedio de predicción de ± 3.6 años, en la examinación de un solo diente. Por esa razón, realizaba una doble estimación, el cual se describe de la siguiente forma:

Transparencia radicular. Es una transparencia de las partes apicales de la raíz. Esta transparencia no debe ser confundida con la que ocurre en las coronas de los dientes, que se debe a caries, atrición o cambios similares. Se le dan valores T0, T1, T2 y T3 en función del grado de transparencia.

Atrición: Aparece en los bordes incisales de las caras oclusales debido a la masticación. Este cambio se puede observar tanto macroscópica como

microscópicamente. Se le da los valores A0, A1, A2 y A3 en función del grado de atricción.

Aposición de dentina secundaria: Disminuye la pulpa cameral debido, en parte, a la edad y, en parte, a reacciones defensivas del diente contra agentes patógenos como la caries o la enfermedad periodontal. Estos cambios sólo se pueden observar realizando cortes y con microscopio. Se le da el valor D0, D1, D2 y D3 en función del grado de aposición.

Reabsorción radicular: Con el paso de los años puede producirse cierta reabsorción externa de la raíz. Se le da el valor R0, R1, R2 y R3 en función del grado de reabsorción radicular.

Aposición de cemento en la raíz y alrededores. Está en conexión con la enfermedad periodontal. Se ve con secciones microscópicas. Se le da el valor C1, C2 y C3 en función del grado del grado de aposición de cemento.

Metodología:

Las radiografías peri apicales y las fotografías de los dientes en estudio fueron evaluadas de la siguiente forma:

Transparencia de la raíz (se observa de la siguiente manera)

T0= No se detecta transparencia de la raíz

T1= Se empieza a notar la transparencia de la raíz

T2= La transparencia de la raíz supera el tercio apical de la raíz

T3= La transparencia de la raíz alcanza los tercios de la raíz

Atrición. Desgaste de la corona

A0= No se existe atrición

A1= Atrición que afecta al esmalte

A2= Atrición que afecta a la dentina

A3= Atrición que llega a la pulpa.

dentina secundaria

D0= No existe dentina secundaria

D1= La dentina secundaria en la parte posterior de la cavidad pulpar

D2= La cavidad pulpar tiene dentina secundaria hasta la mitad

D3= La cavidad pulpar se encuentra completamente llena de dentina

reabsorción de la raiz

R0= No existe reabsorción de la raiz

R1= Reabsorción de la raiz solo en pequeños puntos aislados

R2= Mayor pérdida de sustancia

R3= Existe una gran área de cemento y dentina afectada

Aposicion de cemento

C0= No existe aposicion de cemento

C1= Aposición de cemento algo mayor de lo normal

C2= Existe una gran capa de cemento

C3= La capa de cemento que existe es de una ran consistencia

FACTOR ANALIZADO	GRADO DE FACTOR			
<i>Transparencia de la raíz</i>	T0	T1	T2	T3
<i>Atricción</i>	A0	A1	A2	A3
<i>Dentina secundaria</i>	D0	D1	D2	D3
<i>Reabsorción de la raíz</i>	R0	R1	R2	R3
<i>Aposición de cemento</i>	C0	C1	C2	C3

TECNICA Radiográfica:

Se colocó el diente en una plataforma de 10 cm de largo por 5 cm de ancho que sirvió como base para la toma radiográfica, la cual presenta en el centro una estructura denominada posicionado de radiografía con cinta adhesivo que servirá para darle sostenimiento en la toma radiográfica y fotográfica de dicha pieza.

La técnica radiográfica peri apical con paralelismo para piezas extraídas ya ha sido aplicada en diferentes estudios ²³, la cual consiste en: radiografía peri-apical o retro-alveolar: en caso de tener dientes sueltos, la única precaución será la de colocar el diente lo más paralelo posible a la placa radiográfica y modificar la distancia al tubo de rayos intentando minimizar la magnificación de la imagen del diente. Técnica paralela o de cilindro largo: se coloca el diente paralelo a la placa y ambos perpendiculares al eje del rayo estos enfocan el centro del diente. Para sujetar el diente en posición, en caso de dientes sueltos, es importante utilizar materiales radiotransparente, como siliconas. Lo ideal sería uso de cinta adhesivo o pequeños trozos de plastilina.

Esta técnica, además, requiere un sistema de sujeción de la película que permite su colocación paralela al diente. La imagen, en este caso, presenta menor distorsión que con la técnica de bisectriz.

Técnica Fotográfica:

El propósito fundamental de la fotografía clínica estomatológica es obtener un registro de las manifestaciones clínicas de la cavidad bucal; lo cual favorece la documentación médico-legal, las comunicaciones científicas, docentes y para el marketing.²⁴

Aplicación de la técnica de Aposición de dentina Secundaria (ADS).

Este método ha sido aplicado en diferentes partes del mundo el cual consiste La aposición de dentina secundaria es uno de los métodos más utilizados para la estimación de la edad en adultos. Es un proceso continuo y progresivo que solo se ve modificado por la caries o por la abrasión. Se ha estudiado de dos maneras: mediante radiografía y sección dental. Sin embargo en la práctica lo que realmente se hace es estudiar la relación de áreas entre la pulpa y el diente en su totalidad, ya sea mediante ortopantomografías o radiografías peri apicales normalmente el diente que más se estudia es el CANINO por diferentes motivos³⁶:

Sufren menos desgaste por la dieta que los dientes posteriores.

Tienen el rango de supervivencia funcional más largo de la boca.

Tienen menor probabilidad que otros dientes anteriores a sufrir desgaste por un esfuerzo específico.

Tienen el único conducto más largo con el área pulpar más grande y por lo tanto el más fácil de analizar.³⁶

Metodología:

Corte histológico: disección de la pieza dental a través del Corte histológico longitudinal con (disco diamantados biactivos KG-sorensen) ²⁵ y luego fueron coloreadas por azul de toluidina.

Tinción con azul de toluidina

Procedimiento: Se utilizó un gotero en el cual es finamente milimetrado que nos sirvió para colocar a la muestra la cantidad de 0.05 ml y se dejó secar por 10 minutos y se aplicó la sustancia a una de las caras del diente.²⁶

Análisis de la aposición de dentina

Las mediciones se realizaron usando un negatoscopio de marca Gnatus Led, posteriormente se ubicó las radiografías peri apical y se procedió a realizar los trazos padronizados en el trabajo de investigación de García AG. Et al del 2009 ⁵. De la siguiente forma; la corona se dividió de la raíz a partir de una línea trazada desde la unión amelo cementaria, mesial a la distal, conforme al estudio realizado por Drusini y colaboradores.²² A su vez, el diente se dividió en tres tercios iguales y se trazó una línea a estos niveles sobre las cuales se realizaron mediciones del ancho de la dentina. Adicionalmente, se hicieron mediciones del ancho máximo de la dentina secundaria esto nos ayudara a determinar la edad aproximada mediante una ecuación (regla de tres simple).

4.4 Técnica de procedimiento de datos:

Los datos serán tabulados en Microsoft office Excel 2010. Primero se realizara un análisis descriptivo de la variable, obteniendo la distribución absoluta y porcentual, media y mediana y desviación estándar, inicial y después de la aplicación de las técnicas respectivamente para verificar la eficacia de ambos

métodos.

4.5 Técnica estadística utilizada en el análisis de la información

Se realizó el análisis estadístico de Shapiro Wilk para ver si los datos presentan distribución normal y el test estadístico de Levin para ver la homogeneidad de datos. Por ello los resultados arrojaron que los datos no pertenecen a una distribución normal por ello para ver la diferencia estadística entre los métodos aplicados utilizamos el test estadístico de Mann-Whitney. También utilizamos el coeficiente de correlación de Pearson para observar la relación lineal entre los métodos aplicados con la edad real.

CAPITULO V:
ANALISIS Y DISCUSIÓN:

5.1 Análisis descriptivo Tabla de frecuencias gráficos:

Análisis Estadístico:

Se realizó el análisis estadístico de shapiro Wilk para ver si los datos presentan distribución normal y el test estadístico de Levin para ver la homogenisidad de datos. Utilizamos el coeficiente de correlación de Pearson para observar la relación lineal entre los métodos aplicados con la edad real. Para determinar los objetivos específicos realizamos cuadros descriptivos

5.2 Resultados:

Tabla 1.- Media (M), Desvio Padron (DP) y Moda (Mo) de las edades cronológicas según el método de Gustafson y la Edad Real obtenida de caninos superiores de cráneos pre-incas.

Diente Caninos	M. Gustafson	Edad Real
CS-01	44,4	44
CS-02	40,02	38
CS-03	55,43	45
CS-04	55,02	50
CS-05	55,33	45
CS-06	44,43	40
CS-07	44,4	40
CS-08	44,42	40
CS-09	55,43	45
CS-10	60,93	55
M	49,981	44,2
DP	7,12212585	5,20256347
Mo	44,4	45

Gráfico 1.- Media (M), Desvio Padron (DP) y Moda (Mo) de las edades cronológicas según el método de Gustafson y la Edad Real obtenida de caninos superiores de cráneos pre-incas.

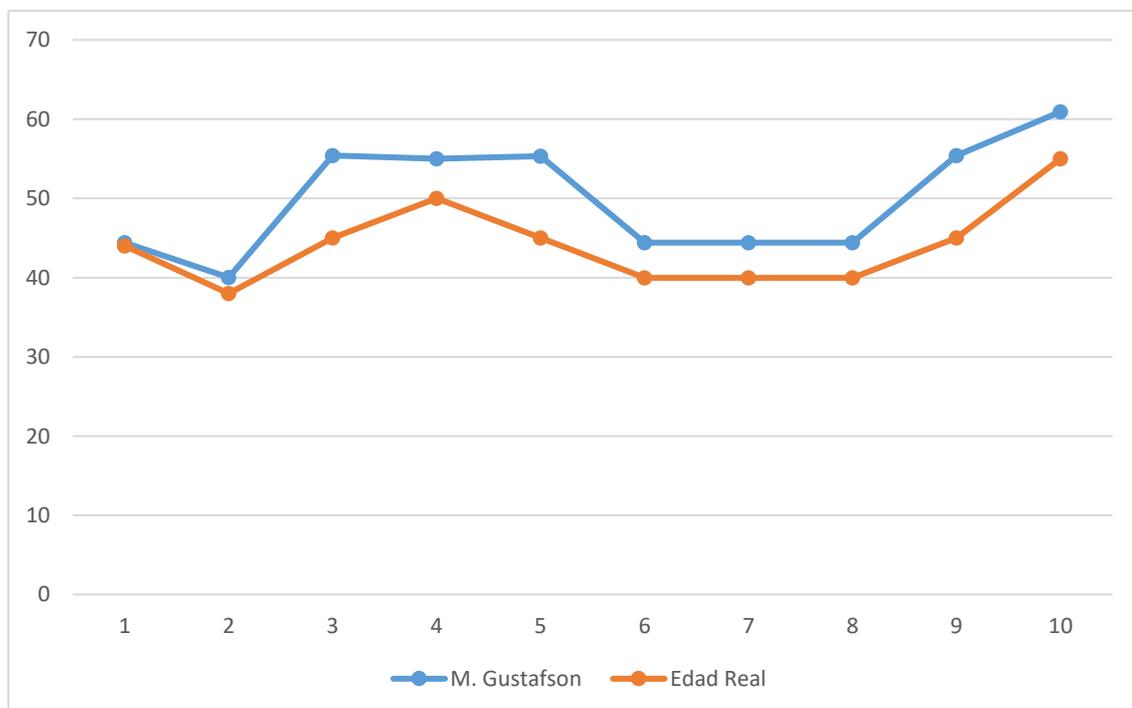


Tabla 2.- Media (M), Desvio Padron (DP) y Moda (Mo) de las edades cronológicas según el método de Aposicion de dentina secundaria y la Edad Real obtenida de caninos superiores de cráneos pre-incas.

Diente	ADS	Edad Real
CS-01	42,5	44
CS-02	41,5	38
CS-03	43,7	45
CS-04	43,7	50
CS-05	43,7	45
CS-06	43,6	40
CS-07	43,5	40
CS-08	42	40
CS-09	44,7	45
CS-10	50	55
M	43,89	44,2
DP	2,34636835	5,202563471
MO	43,7	45

Gráfico 2.- Media (M), Desvio Padron (DP) y Moda (Mo) de las edades cronológicas según el método de Aposicion de dentina secundaria y la Edad Real obtenida de caninos superiores de cráneos pre-incas.

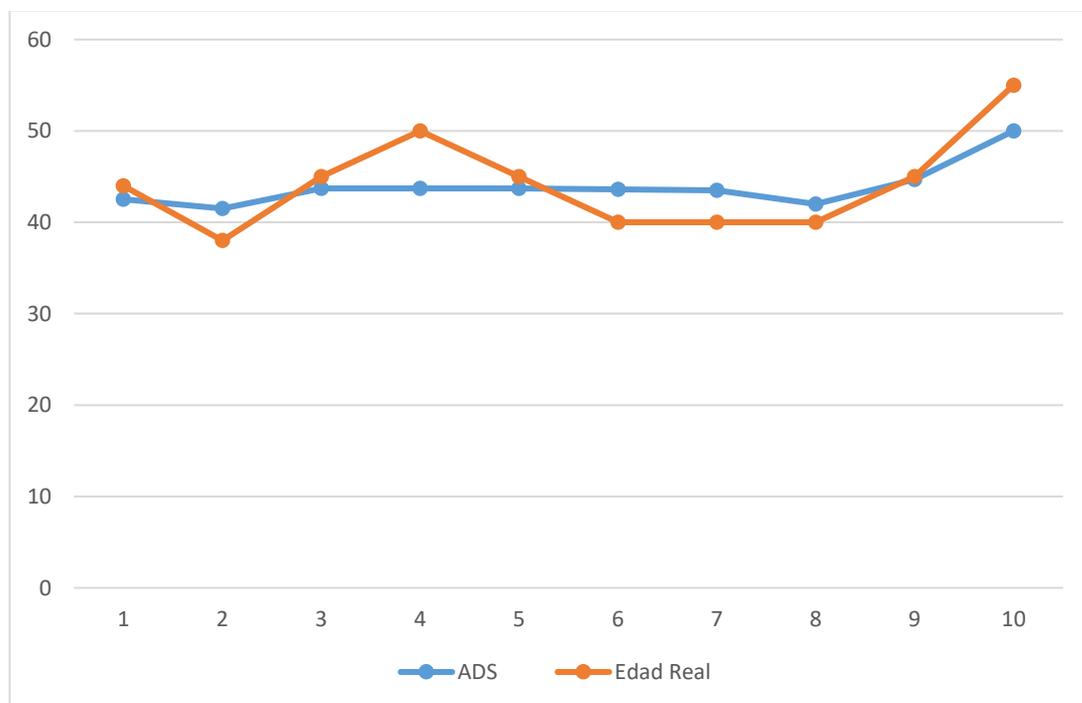


Tabla 3.- Media (M), Desvió Padrón (DP) y Moda (Mo) de las edades cronológicas según el método Gustafson y la Edad Real obtenida de Pre-Molares superiores de cráneos pre-incas.

Diente	M.Gustafson	Edad Real.
PM-S-01	27,93	26
PM-S-02	22,43	23
PM-S-03	22,6	20
PM-S-04	21,43	22
PM-S-05	34,93	33
PM-S-06	23,8	22
M	25,52	24,33333333
SD	5,14037353	4,67618078
Mo	#N/A	22

Gráfico 3.- Media (M), Desvió Padrón (DP) y Moda (Mo) de las edades cronológicas según el método Gustafson y la Edad Real obtenida de Pre-Molares superiores de cráneos pre-incas.

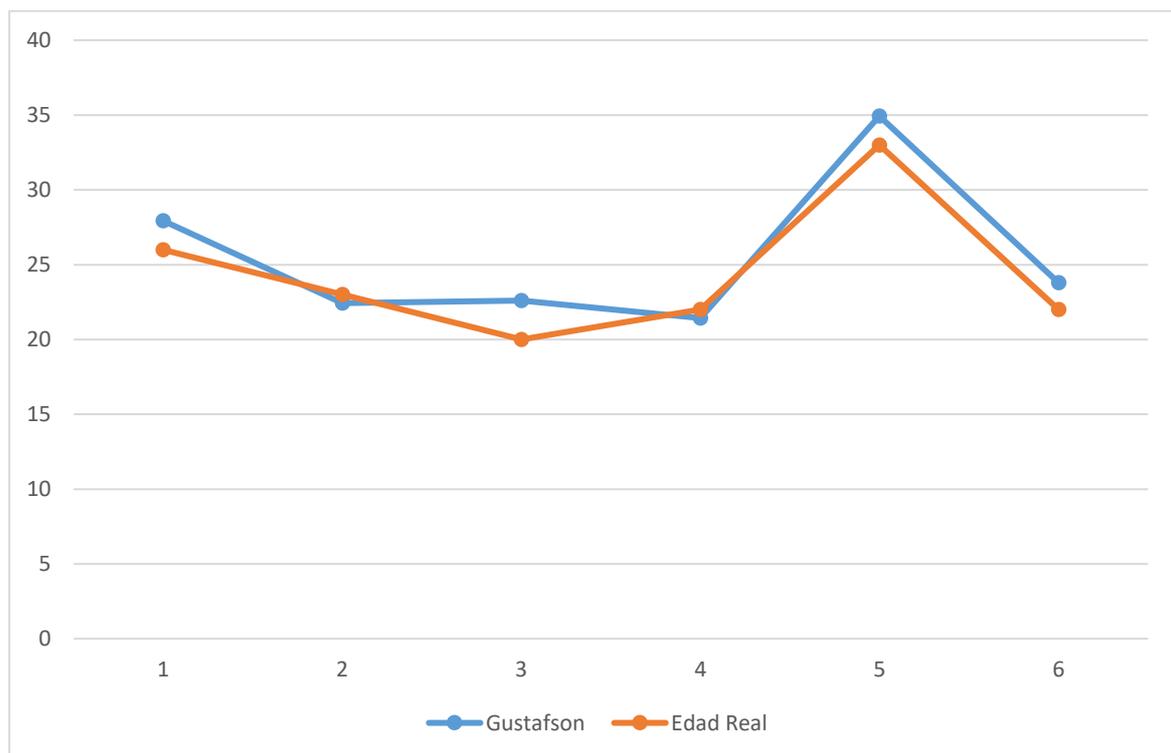


Tabla 4.- Media (M), Desvió Padrón (DP) y Moda (Mo) de las edades cronológicas según el método de Aposición de dentina secundaria y la Edad Real obtenida de Pre-Molares superiores de cráneos pre-incas.

Diente.	ADS	Edad Real
PM-S-01	25	26
PM-S-02	25	23
PM-S-03	22,5	20
PM-S-04	21,5	22
PM-S-05	34	33
PM-S-06	20	22
M	24,6666667	24,3333333
SD	4,54300439	4,26874949
Mo	25	22

Gráfico 4.- Media (M), Desvió Padrón (DP) y Moda (Mo) de las edades cronológicas según el método de Aposición de dentina secundaria y la Edad Real obtenida de Pre-Molares superiores de cráneos pre-incas.

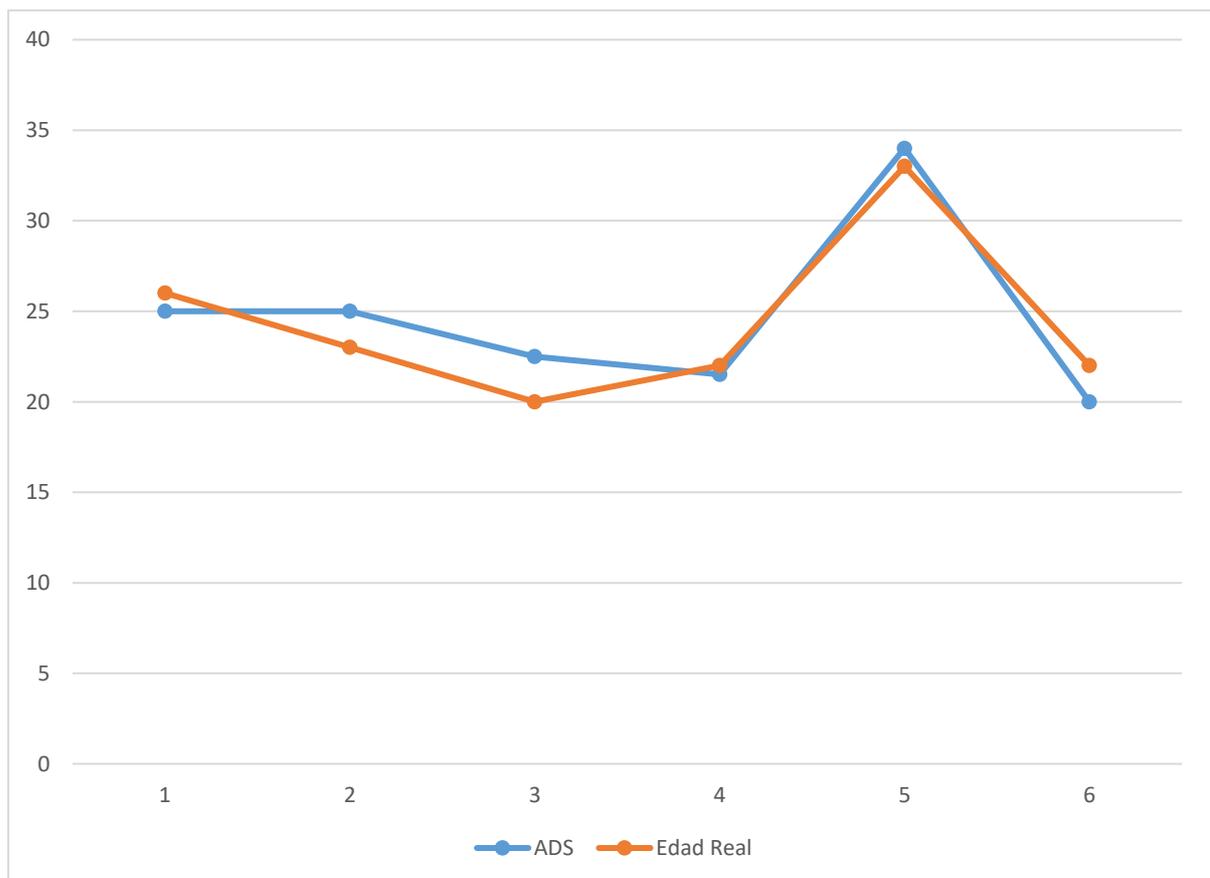


Tabla 5.- Correlaciones de los métodos en los dientes caninos

Tamaño de la Muestra	10	Valor crítico (5%)	
M. Gustafson	Coeficiente de Correlación de Pearson R Error Estándar H0 (5%)	1	0,88* 0,000783301 rechazado
Edad Real.	Coeficiente de Correlación de Pearson R Error Estándar H0 (5%)	0,88 *	1 0,000783301 rechazado
Edad Real vs. M. Gustafson 0,88			
Tamaño de la Muestra		Valor crítico (5%)	
ADS	Coeficiente de Correlación de Pearson R Error Estándar H0 (5%)	1	0,89* 0,000444 rechazado
Edad Real	Coeficiente de Correlación de Pearson R Error Estándar H0 (5%)	0,89*	1 0,000444 rechazado
Edad Real vs. M. ADS 0,89			

Correlación de Pearson, en M. Gustafson y M.Aposición de dentina Secundaria

(ADS) para canino superiores

En la tabla N° 5 se observa la relación entre la edad cronológica real y la edad según los métodos de Gustafson y ADS respectivamente para los caninos superiores. En este sentido, la relación entre las variables mostró un coeficiente de correlación de Pearson muy bueno pues, se obtuvo una “r” de 0,88 para el método de Gustafson y 0,89 para ADS, esto indica que ambos métodos son eficaces para la determinación de la edad cronológica de un cadáver. 0,75. Asimismo, estos resultados contribuyeron a determinar el objetivo general de la presente investigación.

Tabla 6.- Correlaciones de los métodos de Gustafson y ADS en los premolares

Tamaño de la Muestra.	6	Valor critico (5%)	
M. Gustafson	Coeficiente de Correlación de Pearson R Error Estándar H0 (5%)	1	0,97* 0,004 rechazado
Edad Real.	Coeficiente de Correlación de Pearson R Error Estándar H0 (5%)	0,97* 0,004 rechazado	1
Edad Real vs. M. Gustafson 0,97			
Tamaño de la Muestra.	6	Valor critico (5%)	
ADS	Coeficiente de Correlación de Pearson R Error Estándar H0 (5%)	1	0,9339* 0,0058 rechazado
Edad Real	Coeficiente de Correlación de Pearson R Error Estándar H0 (5%)	0,9339* 0,032 rechazado	1
Edad Real vs. M. ADS 0,93			

Correlación de Pearson, en M. Gustafson y M. Aposición de dentina Secundaria (ADS) para canino superiores

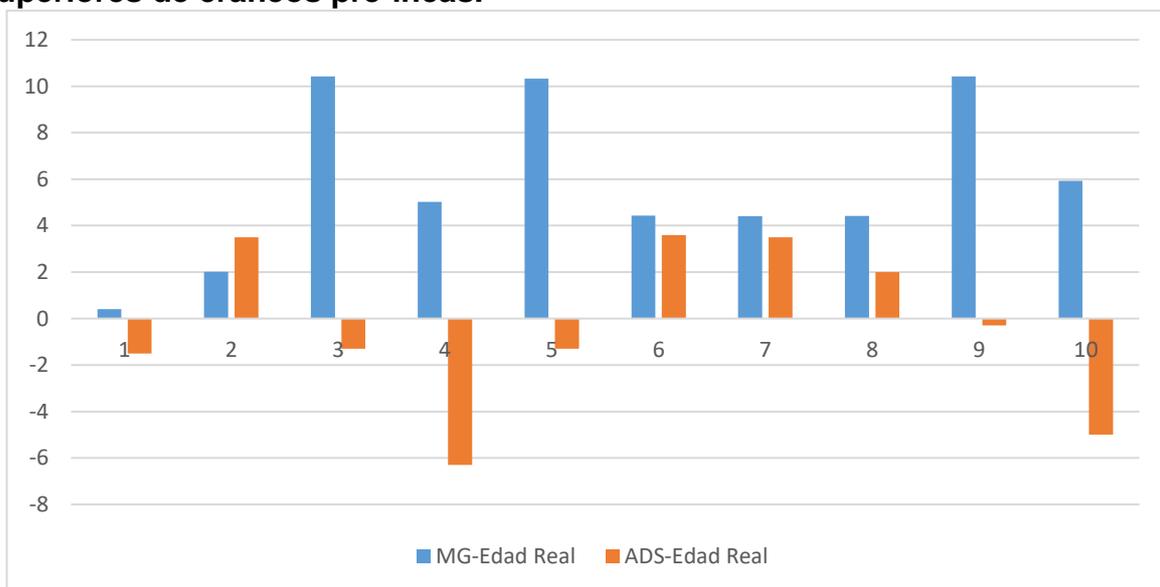
En la tabla N° 6 se observa la relación entre la edad cronológica real y la edad según los métodos de Gustafson y ADS respectivamente para los premolares superiores. En este sentido, la relación entre las variables mostró un coeficiente de correlación de Pearson muy bueno pues, se obtuvo una “r” de 0,97 para el método de Gustafson y 0,93 para ADS, esto indica que ambos métodos son buenos, siendo más eficaz el método de Gustafson por que muestra un grado de relación del 97% frente al método del ADS con un 93%. Asimismo, estos resultados contribuyeron a determinar el objetivo general de

la presente investigación.

Tabla 7.- Media (M), Desvió Padrón (DP) y Moda (Mo) de las diferencias entre las edades cronológicas según el método de Gustafson y la Aposición de dentina secundaria con la edad cronológica Real obtenida de Caninos superiores de cráneos pre-incas.

Diente	MG-Edad Real	ADS-Edad Real
CS-01	0,4	-1,5
CS-02	2,02	3,5
CS-03	10,43	-1,3
CS-04	5,02	-6,3
CS-05	10,33	-1,3
CS-06	4,43	3,6
CS-07	4,4	3,5
CS-08	4,42	2
CS-09	10,43	-0,3
CS-10	5,93	-5
M	5,781	-1,31
DP	3,54661169	3,51044473
Mo	10,43	3,5

Gráfico 5.- Media (M), Desvió Padrón (DP) y Moda (Mo) de las diferencias entre las edades cronológicas según el método de Gustafson y la Aposición de dentina secundaria con la edad cronológica Real obtenida de Caninos superiores de cráneos pre-incas.



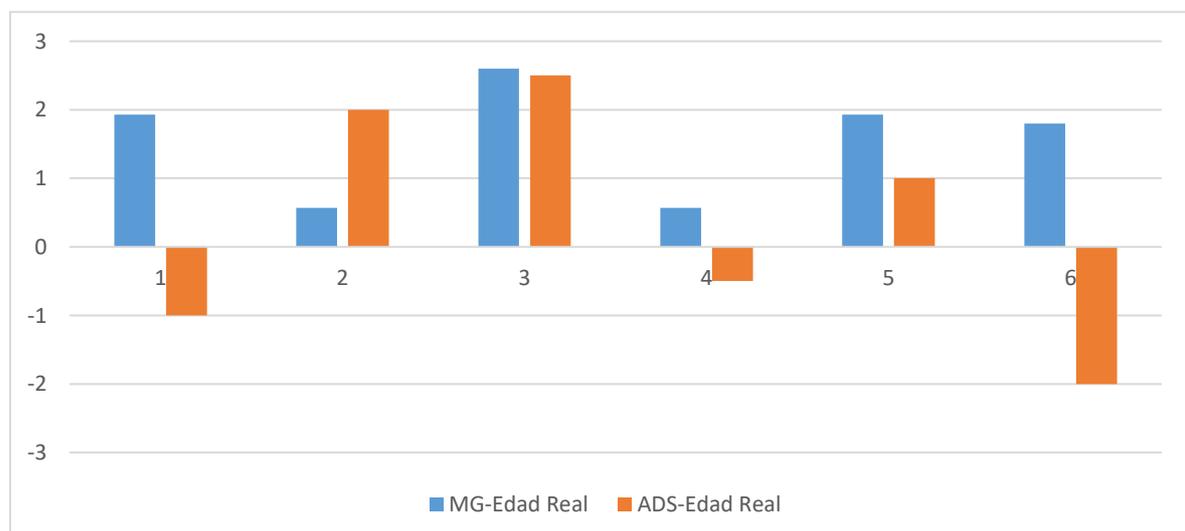
Esta tabla 7 y gráfico 5 nos indican la diferencia que hay entre las edades cronológicas reales y la edades halladas con el método de Gustafson y el método ADS, observamos que por el método de Gustafson generalmente la edad

pronosticada es mayor en un promedio de 5,7 años ($\pm 3,5$) lo que no ocurre con la edad pronosticada por el método de ADS donde se observa lo contrario que generalmente la edad obtenida es menor en promedio de 1 año ($\pm 3,51$), obteniendo diferencia negativa como se observa en gráfico y en la tabla lo que nos lleva a concluir que existe una mejor relación con el método de ADS esto a través de un análisis descriptivo lo que responde al primer objetivo específico.

Tabla 8.- Media (M), Desvió Padrón (DP) y Moda (Mo) de las diferencias entre las edades cronológicas según el método de Gustafson y la Aposición de dentina secundaria con la edad cronológica Real obtenida de Pre molares superiores de cráneos pre-incas.

Diente	MG-Edad Real	ADS-Edad Real
PM-S-01	-1,93	-1
PM-S-02	0,57	2
PM-S-03	2,6	2,5
PM-S-04	-0,57	-0,5
PM-S-05	1,93	1
PM-S-06	1,8	-2
M	1,18666667	0,33333333
SD	1,26823587	1,62446572
Mo	1,93	#N/A

Gráfico 6.- Media (M), Desvió Padrón (DP) y Moda (Mo) de las diferencias entre las edades cronológicas según el método de Gustafson y la Aposición de dentina secundaria con la edad cronológica Real obtenida de Pre molares superiores de cráneos pre-incas.



Esta tabla 8 y grafico 6 nos indican la diferencia que hay entre las edades cronológicas reales y la edades halladas con el método de Gustafson y el método ADS, observamos el mismo comportamiento que por el método de Gustafson generalmente la edad pronosticada es mayor en un promedio de 1 año ($\pm 1,26$) lo que no ocurre con la edad pronosticada por el método de ADS donde se observa lo contrario que generalmente la edad obtenida es menor en promedio menor de 1 año ($\pm 1,62$), Existiendo una mejor relación con el método de ADS esto a través de un análisis descriptivo lo que responde al segundo objetivo específico.

En el grafico 8 se puede observar la media de todas las edades que se determinaron a través de la aplicación de los métodos de Gustafson y ADS realizadas en caninos que pertenecían a cráneos pre incas; existiendo diferencia estadística significativa ($p < 0.05$) entre los dos métodos aplicados lo que nos indica que ambos métodos son diferentes y que nos ayudan a determinar la edad de una persona.

5.3 Comprobación de la hipótesis

Hipótesis General

El método por aposición de dentina secundaria es más eficaz que el método de Gustafson en la determinación de la edad en dientes de cráneos pre incas.

$H_0: \mu_{ADS} = \mu_{gustafson}$ (promedio de diferencias de las edades estimada con método ADS es significativamente igual al promedio de diferencias de las edades estimada mediante método Gustafson)

$H_1: \mu_{ADS} < \mu_{gustafson}$ (promedio de diferencias de las edades estimada con método ADS es significativamente menor al promedio de diferencias de las edades estimada mediante método Gustafson)

Cuadro Nro 1

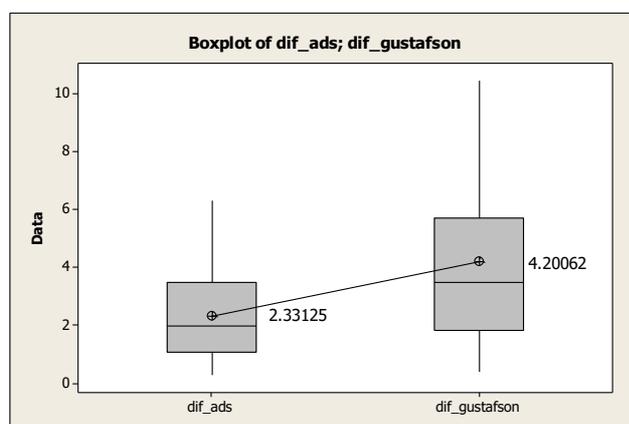
Prueba de dos medias para edades real y estimada de Gustafson

Two-Sample T-Test and CI: dif_ads; dif_gusta

Two-sample T for dif_ads vs dif_gusta

	N	Mean	StDev	SE Mean
dif_ads	16	2.33	1.66	0.42
dif_gusta	16	4.20	3.49	0.87

Difference = mu (dif_ads) - mu (dif_gusta)
Estimate for difference: -1.869
95% upper bound for difference: -0.227
T-Test of difference = 0 (vs <): T-Value = -1.93 P-Value = 0.031 DF = 30

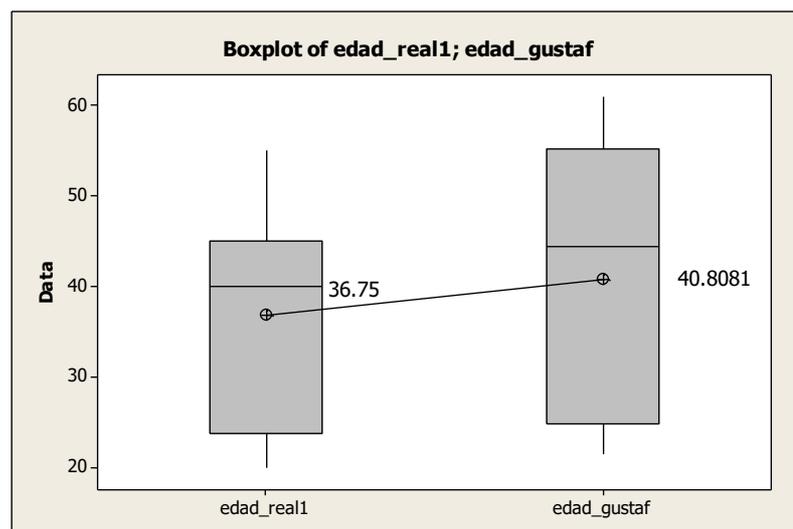
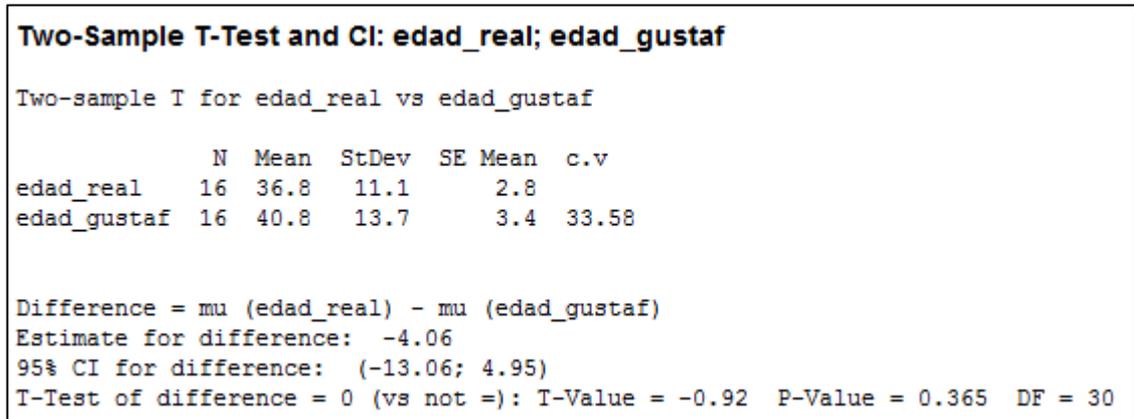


Del cuadro se observa que el p-value es 0.031 menor a 0.05 nivel de significancia entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0) por lo tanto podemos afirmar con un nivel de confianza del 95% que promedio de diferencias de las edades estimada con método ADS es significativamente menor al promedio de diferencias de las edades estimada mediante método Gustafson. Por lo tanto se puede afirmar que El método por aposición de dentina secundaria es más eficaz que el método de Gustafson en la determinación de la edad en dientes de cráneos pre incas.

Hipótesis específica 1: La aplicación del método de Gustafson mostrara más efectividad en la determinación de la edad en dientes de cráneos pre incas

Ho: $\mu_{\text{real}} = \mu_{\text{gustafson}}$ (promedio de edad real es significativamente igual al promedio de edad estimada mediante método Gustafson)

H1: $\mu_{\text{real}} \neq \mu_{\text{gustafson}}$ (promedio de edad real es significativamente diferente al promedio de edad estimada mediante método Gustafson)



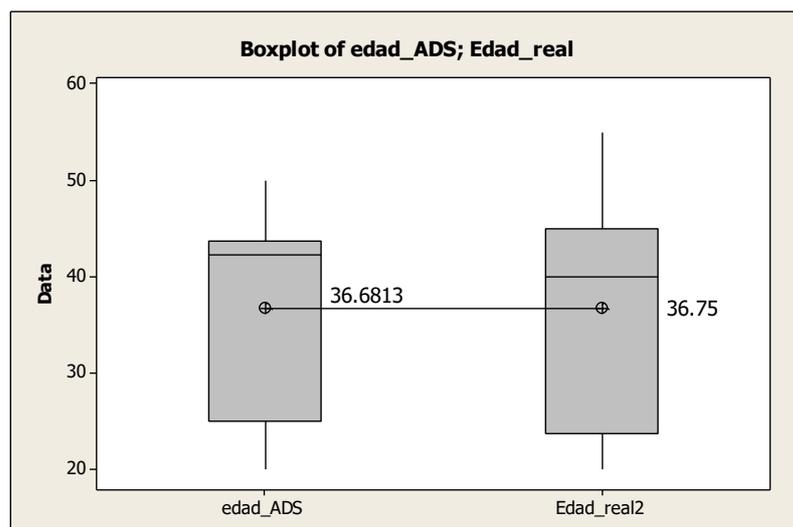
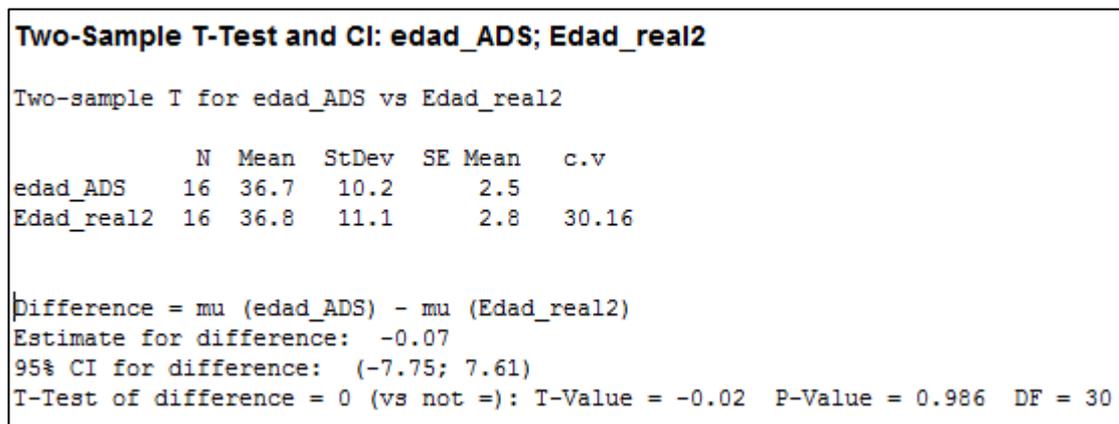
Del cuadro se observa que el p-value es 0.365 mayor a 0.05 nivel de significancia entonces se acepta la hipótesis nula (Ho) es decir promedio de edad real de 36.75 años es significativamente igual al promedio 40.8081 años de edad estimada mediante método Gustafson, además el coeficiente de variación es de 33.58% es decir que la edades estimadas son bastante homogéneas. Por lo tanto podemos afirmar con un nivel de confianza del 95% que la aplicación del método de Gustafson mostrara más efectividad en la determinación de la edad en dientes de cráneos pre

incas.

Hipótesis específica 2: La aplicación de la aposición de la dentina secundaria mostrara más efectividad en la determinación de la edad en dientes de cráneos pre incas

Ho: $\mu_{\text{real}} = \mu_{\text{gustafson}}$ (promedio de edad real es significativamente igual al promedio de edad estimada mediante método aposición de la dentina secundaria)

H1: $\mu_{\text{real}} \neq \mu_{\text{gustafson}}$ (promedio de edad real es significativamente igual al promedio de edad estimada mediante método aposición de la dentina secundaria)



Del cuadro se observa que el p-value es 0.686 mayor a 0.05 nivel de significancia entonces se acepta la hipótesis nula (Ho) es decir promedio de 36.75 años de la edad

real es significativamente igual al promedio de 36.68 años la edad estimada mediante método aposición de la dentina secundaria, además el coeficiente de variación es de 30.16% es decir que la edades estimadas son bastante homogéneas. Por lo tanto podemos afirmar con un nivel de confianza del 95% que la aplicación de la aposición de la dentina secundaria mostrara más efectividad en la determinación de la edad en dientes de cráneos pre incas

5.4 Discusión

La investigación que se ha desarrollado tuvo como objetivo principal determinar la edad a través de los métodos de Gustafson y de la Aposición de la Dentina Secundaria en los dientes de los cráneos pre inca cusco-2017.

Los resultados obtenidos nos indica que hay una diferencia significativa entre ambos métodos y que nos ayuda a determinar la edad cronológica de un individuo.

Se observó que hay una correlación directa positiva del 88% para el método de Gustafson y del 89% para el método de ADS lo que nos indica que ambos métodos son eficaces en la determinación de la edad de cadáveres o restos óseos.

La estimación de la edad a través de los dientes se ha convertido en material de investigación importante en las últimas décadas. Ya que estos proveen información útil a partir de los procesos de formación y erupción dental en población infantil y adulta, así como los cambios degenerativos que suceden en estos durante el envejecimiento.

Por otra parte, la relevancia de los dientes como elemento de identificación, esta evidencia principalmente en su resistencia, que les permite soportar altas temperaturas, impactos físicos y efectos taxonómicos.²⁷ los cambios en los tejidos del diente que suceden con el envejecimiento se han utilizado como marcadores o indicadores biológicos a partir de los cuales múltiples métodos se han propuesto.

El depósito de la dentina secundaria se considera un verdadero cambio provocado por la edad, es la formación de la dentina sobre las paredes de la cámara pulpar.²⁸

El método propuesto por Gustafson ha sido muy discutido. Otros autores debaten que solo el grado de transparencia radicular de la dentina ofrece información en la estimación de la edad.

En sus trabajos, Bang y Ramm (1970) se concentraron en la transparencia de la dentina radicular como el único indicador de la edad.

Johanson (1971) usó esencialmente los mismos indicadores de la edad que Gustafson, pero decidió que los estados intermedios de severidad de los cambios puedan ser detectados confiablemente, resultando en un sistema de siete estados ordinales para cada una de las seis variables, que son opuestas a las cuatro originales de Gustafson, Johanson también sugirió una regresión multivariable, pero ni Johanson, ni Gustafson encontraron diferencias entre las localizaciones dentarias en sus análisis de regresión.

Las muestras cariadas deben ser excluidas debido a la posibilidad de contaminación de los aminoácidos por las bacterias y la formación de dentina secundaria en los sitios cariosos.²⁹

Para este estudio el tejido al ser estudiado debe ser aislado, lavado en agua corriente y secado. Cualquier partícula debe ser removida cuidadosamente. Se realizan los cortes longitudinales.²⁹ Luego se realizó la tinción y dejar secar por 5 minutos para luego hacer las mediciones correspondientes.

CONCLUSIONES

1. A través de los dos métodos aplicados se pudo determinar la edad de los cráneos pre inca y comparar los resultados de ambos métodos. Concluyéndose que ambos métodos son confiables para determinar la edad de un cadáver o de restos humanos.
2. Se logró determinar la edad a través del método de Gustafson y ADS observando la menor diferencia entre las edades obtenidas para el método de ADS, por ello concluimos que esta técnica presenta un fácil manejo y en consecuencia los datos obtenidos presentan mayor precisión que el método de Gustafson.
3. El método de la Aposición de Dentina Secundaria (ADS) es más económico en su aplicación para la determinación de la edad y no requiere gastos adicionales de equipamiento.

RECOMENDACIONES

- Tomando en cuenta los resultados obtenidos y considerando que era necesario determinar la eficacia de uno de los métodos; se recomienda utilizar estos resultados para motivos tener más exactitud y mayor confianza al momento de asignar un estadio de desarrollo, ello le permitirá a los forenses lograr mayor certeza en sus diagnósticos, y por ende, más seguridad en la identificación.
- Se recomienda realizar este estudio de aposición de dentina secundaria aplicado en otros dientes como incisivos y molares superiores e inferiores.
- Se recomienda realizar este estudio en una muestra mayor.
- Se recomienda realizar este estudio en diente de adolescentes para evaluar el crecimiento de la dentina secundaria.
- El método de Aposición de la Dentina Secundaria (ADS) puede ser empleado por los Peritos Forenses del ministerio público y de la dirección ejecutiva de criminalística del Perú.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Maldonado MB, Briemm Stamm AD. Métodos para Estimación de la edad dental: Un constante desafío para el odontólogo forense. Revista N° 6. Enero-marzo, 2013.
2. Pretty IA, Sweet D. A look forensic dentistry part I: the role of teeh in the determination of human identity. British Dent 2001; 1990: 359-366.
3. Aggarwal P, Saxena S, Bansal P incrementa lines in root cementum of human teeth: An approach to their role in age estimation using polarizing microscopy. Indian J Dent Res. 2008; 19:326-30.
4. Rai B, Dhattarwal SK, Anand SC, Kharb S. Modification in Gustafson's Method: Age Estimation. Médico-Legal Update. 2007; 7(1):7-9.
5. García AG, Rodríguez García YM, Escobar Velásquez LD. Estimación de la edad por aposición de dentina secundaria en una muestra de la población de Bogotá entre 21 y 50 años. Univ. Odontol. 2009 Ene-Jun; 28(60): 29-38.
6. Rodríguez JV. La antropología Forense en la identificación humana. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 2004.
7. Gustafson G. Age determinations on teeth. J Am Dent Assoc. 1950; 41:45-54.
8. Maldonado MB, Briem Stamm. Métodos para la Determinación Dental un Constante desafío para el odontólogo forence. Rev. Gac. Int. Forence.ISSN 21947019. Vol. Nro.6. Enero- Marso 2013
9. Manas Bajpai, Farzan Rahman, K. L. Girish. Estimation of age by secondary dentin deposition, root translucency, and cementum apposition: A unique modification of Gustafson's method. Eur J Forensic Sci. 2015 , Vol 2 Issue 3
10. Ito S. Age estimation based on tooth crowns. Int J Forensic Dent 1975; 3:9-14.
11. Nishant Singh, Neeraj Grover, Navin Puri, Sanjeet Singh, and Swati Arora Age

- estimation from physiological changes of teeth: A reliable age marker. *J Forensic Dent Sci.* 2014 May-Aug; 6(2): 113–121.
12. Michel Goldberg, Askok B. Kulkarni, Marian Young, and Adele Boskey. *Dentin: Structure, Composition and Mineralization.*
- 13 Cunha E, Baccino E, Martrille L et al. The problema of aging human remains and living individuals: A review. *Forensic Science International* 193 (2009) 1-13.
14. J.L. Fereira Paza, A.I. Ortega, F.A. Barriosa, A.I Espina-Fereira. análisis estructural de los indicadores de edad dental en los tejidos duros del diente que han experimentado la acción de altas temperaturas. *Acta Microscopica* Vol. 19, No. 3, 2010, pp. 291 – 304
15. Roberto. D, Chango-Iza, Osmani. F, Guevara-Cabrera, Ana del Carmen Armas-Vega. La odontología forense y su aplicabilidad en el procesamiento de escenas del crimen y demás eventos catastróficos. *Odontol. Sanmarquina* 2016; 19(1):52-54
16. Luis Hernando Gálvez-Calla; Carlos Alberto Suarez Canlla; Luis Maita Veliz, Arnaldo Munive Degregori; Victoria De Los Ángeles Ramos Arteaga. Estimación etárea del comportamiento sutural en cráneos peruanos precolombinos con deformación cefálica artificial. *Odontol. Sanmarquina* 2016; 19(2): 29-34.
17. Ahmad I. Digital dental photography. Part 2: principles of purposes and uses. *Br Dent J.* 2009; 206(9):459-64.
18. Wander P, Ireland RS. Dental photography in record keeping and litigation. *Br Dent J.* 2014 Aug; 217(3):133-7.
19. Chaple Gil Alain Manuel. Fotografía clínica estomatológica: consejos para la práctica diaria. *Rev Cubana Estomatol* [Internet]. 2015 Dic [citado 2017 Jul 13], 52(4).

20. Gómez de Ferraris ME, Campos Muñoz A. Histología y embriología bucodental. 2ª ed. Madrid: Panamericana; 2002.
21. Paewinsky E, Pfeiffer H, Brinkmann B. Quantification of secondary dentine formation from orthopantomograms a contribution to forensic age estimation methods in adults. *Int J Legal Med.* 2005 Jan; 119(1): 27-30.
22. Drusini AG, Toso O, Ranzato C. The coronal pulp cavity index: A biomarker for age determination in human adults. *Am J Phys Anthropol.* 1997 Jul; 103(3): 353-359.
23. Stefano L. tesis, Identificación Humana en Antropología Forense para la estimación de sexo y edad. 2012.
24. (Ahmad I & Wander P). Las fotografías utilizadas en esta investigación se rigen según las técnicas del artículo de Chaple-Gil AM publicado el 2015.
25. Rita SR, Yolanda ER, Jhonny VC, Carlos GV, Sonia SC. *Revista de Investigación de la Universidad Norbert Wiener*, 2016, N.º 5
26. Manuel M, Pilar M, Manuel A, atlas de histología vegetal y animal técnicas histológicas. Tinción, versión enero 2016.
27. Escobar V, estimación, de la edad en población adulta de bogota D.C. a partir de la aposición de la dentina secundaria valorada mediante el análisis radiográfico y métrico de la cámara pulpar y el conducto radicular del canino inferior, tesis de posgrado en odontología legal y forense. Bogota pontificia universidad javeriana; 2005.
28. Toribio SL, soto IH. La Estomatología Forense en situaciones de desastres. *Rev Cubana Estomatol* 1995; 32(1):458.
29. Othani S. Racemization of aspartic acid in human cementum with age. *Arch Oral Biol* 1995; 40(2):915.

30. Cate T. histología oral. Desarrollo, estructura y función. 2da edición. Buenos Aires. Médica Panamericana. 1986:191-251. Smith AJ, Cassidy N, Perry H, Bégué-Kirn C, Ruch JV, Lesot H. Reactionary dentinogenesis. Int J Dev Biol, 1995, 39: 273-280.
31. Trowbridge H., Kim S. Desarrollo de la pulpa, estructura y función. En: Cohen S, Burns R, editores. Vías de la pulpa. 7ma edición. Madrid. Harcourt, 1999: 362-400
32. Friedman S. Bioquímica de los tejidos dentarios mineralizados. En: Lanata E. Operatoria dental. Estética y adhesión. Editor Grupo Guía SA, Buenos Aires, 2003.12-18.
- 33. Aurelio L.M y Manuela L.R. odontología legal y forense, Determinación de la Edad.<http://ocw.um.es/cc.-de-lasalud/odontologia-legal-y-forense/material-de-clase-1/1tema-2.pdf>**
34. Cunha E, Baccino E, Martrille L et al. The problema of aging human remains and living individuals: A review. Forensic Science International 193 (2009) 1-13.
35. Sweet D. (2010) "Forensic dental identification" Forensic Sci Int. doi:10.1016/j.forensicsciint.2010.02.030.
36. Camiere R et al. Age estimation by pulp/tooth ratio canines by mesial and vestibular peri-apical X-rays. J Forensic Sci, 2007; 52, No.5.
37. Rioiboo G.R. La identificación en estomatología (parte 1). Generalidades, historia, estudios clínicos, fichas, odontometria y craneometria. Revista de actualidad estomatológica española. Marzo 45 (344): 31-9, 1985

38. luntz I.L: historia de la odontología forense. Clínicas odontológicas de norteamericana. 21(1), 7-17,1977.
- 39 Mcauley J.E. Paul R. (1734-1818) dentist and patriot. British dental Journal. October 16, 1973.
- 40 Woolridge, E.D Aspectos legales en medicina y oodntologia forens. Clínicas odontológicas de norteamerica 21(1), 19-31, 1977
- 41 Hirsh, Ch.:Handbook of legal medicine. Fifth company. St. Louis. Toronto. London.1979.
- 42 Luntz IL: Historia de la odontología forense. Clínicas odontológicas de Norteamérica. 21(1), 7 – 17, 1977.
- 43 ficha de identificación estomatológica (segundo congreso de odontología militar)
- 44 Bucher, A.: teh identification of human reamins. International dental Journal. Vol. 35, 307-311, 1985.
- 45 Rioiboo G.R.: la identificación en estomatología (parte 1). Generalidades, historia, estudios clínicos:fichas, odontometria y craneometria. Revista de actualidad estomatológica española. Marzo. 45(344): 31-9, 1985

ANEXOS

Anexo 01: carata de presentacion



01 de Setiembre del 2017

OFICIO N° 01-2017 UAP

SEÑORA: ARQUEÓLOGA EDITH MERCADO RODRIGUEZ

DIRECTORA DEL MUSEO INKA - CUSCO

Presente.-

Referencia: Universidad Alas Peruanas Filial - Abancay

Es grato dirigirme a usted, en calidad de director de la escuela profesional de estomatología de la Universidad Alas Peruanas Filial Abancay, con la finalidad de solicitar su autorización, que el **sr Alex Lorotupa Escalante, Bachiller en Odontología con DNI N° 41812495**, habiendo culminado la carrera profesional de Odontología realizando su trabajo de investigación para la obtención de su Título Universitario como Cirujano Dentista.

El objetivo de este oficio es contar con su autorización para el trabajo de investigación "**Comparación de la edad mediante el Método de Gustafson y la Aposición de la Dentina Secundaria en dientes de Cráneos Pre-Incas-Cusco-2017**" a realizar en el Museo Inka de la ciudad de Cusco.

Es todo cuanto informo para su conocimiento y demás acciones pendientes.

.....
Director de la Universidad Alas Peruanas
Filial Abancay

.....
Bachiller en Odontología
Alex Lorotupa Escalante
DNI: 41812495

Anexo 3: Instrumento de recolección de datos

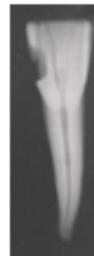


COMPARACIÓN DE LA EDAD MEDIANTE EL MÉTODO DE GUSTAFSON Y LA APOSICIÓN DE LA DENTINA SECUNDARIA EN DIENTES DE CRÁNEOS PRE INCAS-CUSCO-2017

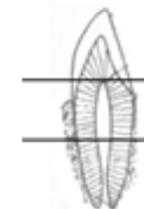
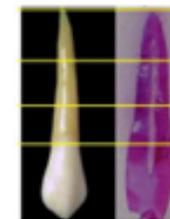
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FICHA N°

Nombre del museo: _____													
Fecha aproximada de cráneo: _____													
Pieza dental: _____													
Transparencia de la raíz	atrición	Dentina secundaria	Reabsorción de la raíz	Aposición de cemento									
TO	A0	D0	R0	C0									
T1	A1	D1	R1	C1									
T2	A2	D2	R2	C2									
T3	A3	D3	R3	C3									
Método de Gustafson:													
<table border="1"> <tr> <td>EDAD =</td> <td>11.43</td> <td>+</td> <td>(</td> <td>5.5</td> <td>x</td> <td>_____</td> <td>)</td> <td>_____</td> </tr> </table>					EDAD =	11.43	+	(5.5	x	_____)	_____
EDAD =	11.43	+	(5.5	x	_____)	_____					



Nombre del museo: _____		
Fecha aproximada de cráneo: _____		
Pieza dental: _____		
Características del diente	Corte longitudinal del diente	Medidas en milímetros
bueno	sagital	1mm
regular	transversal	2mm
malo	horizontal	3mm
muymalo	vertical	Otro.....
Método por aposición de dentina secundaria X=(ym x 1000um/1mm/4)		



PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	METODOLOGÍA DE ESTUDIO
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE			Tipo: descriptivo, transversal y correlacional
¿Cuál método (Gustafson o de la Aposición de la dentina secundaria), estima la	Determinar el método que estima la edad cronológica con mayor eficacia (método de Gustafson o de la	El método por aposición de dentina secundaria es más eficaz que el método de Gustafson en la determinación de la edad en dientes de cráneos pre incas Cusco – 2017.	*Método de Gustafson (M.G).	Aplicación del Método de Gustafson en dientes caninos y premolares superiores	transparencia de la raíz, atricción, dentina secundaria, reabsorción de la raíz, aposición de cemento fotografías	Nivel: cuasi experimental

edad con mayor eficacia en cráneos pre incas Cusco- 2017?	Aposición de dentina secundaria), en dientes de cráneos pre Cusco - 2017.		*Método de la aposición de la dentina secundaria (ADS)	Aplicación del método A.D.S en dientes caninos y premolares superiores	- disección del diente - Tinción - mediciones.	Diseño: cuantitativo
PROBLEMA ESPECIFICO	OBJETIVO ESPECIFICO	HIPÓTESIS ESPECIFICA	VARIABLE DEPENDIENTE			Población: cráneos pre incas
: ¿Cuál es la edad cronológica según el método de Gustafson, el mismo que presentara la mejor relación y la menor diferencia con la edad real en dientes de cráneos pre-incas?	Determinar la edad cronológica utilizando el método de Gustafson el mismo que presentará la mejor relación y la menor diferencia con la edad real de cráneos pre incas	La aplicación del método de Gustafson mostrara más efectividad en la determinación de la edad en dientes de cráneos pre inca.	*Edad cronológica	Edad cronológica en dientes Caninos superiores de cráneos pre incas	Años Meses.	Muestra: dientes
¿Cuál es la edad cronológica según el método por Aposición de Dentina Secundaria, el mismo que presentara la mejor relación con la edad cronológica y la menor diferencia con la edad real en dientes de cráneos pre-incas?	Determinar la edad cronológica utilizando el método de la Aposición de la Dentina secundaria, el mismo que presentará la mejor relación y la menor diferencia con la edad real de cráneos pre incas	La aplicación de la aposición de la dentina secundaria mostrara más efectividad en la determinación de la edad en dientes de cráneos pre incas		Edad cronológica en dientes pre molares superiores de cráneos pre incas	Años Meses.	Técnica: de campo Instrumento: ficha de recolección de datos Método de análisis de datos: Experimental transversal
Nombre: ALEX LOROTUPA ESCALANTE				Código: 2011221489		

Anexo 04 Matriz de consistencia

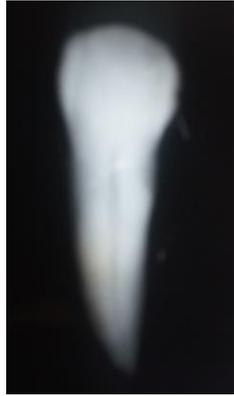
PROYECTO DE INVESTIGACION

TITULO: **COMPARACIÓN DE LA EDAD MEDIANTE EL MÉTODO DE GUSTAFSON Y LA APOSICIÓN DE LA DENTINA SECUNDARIA EN DIENTES DE CRÁNEOS PRE INCAS-**

Anexo: 05 Fotografías Cráneos pre Incas



Anexo: N° 06 Radiografías peri apicales



Anexo: N°07 Estudio morfológico



Anexo: N°08 Cortes histológicos



Anexo: N° 09 Tinción de las piezas dentaria



Anexo: N° 10 Medición métrica



