

# Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-León



## Tesis para optar por el grado de Especialista en Ortodoncia

Estado de maduración carpal y edad ósea relacionado con la edad dental y la edad cronológica en niños entre 8 y 12 años atendidos en la Clínica de Odontopediatría de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua con sede en la ciudad de León en el año 2003.

Autor: Dr. Marco W. Godínez Chinchilla.

Tutor: Dr. Carlos A. Guerra Mendioroz:

Ciudad de León, Noviembre del 2004.

## DEDICATORIA.

A mis padres, ejemplo a seguir en mí caminar por los senderos de la vida.

# AGRADECIMIENTO

En este día quiero agradecer primero que todo a Dios que me ha permitido llegar hasta este día y ver culminada una etapa más en mí vida.

A mis dos Alma Mater, La UCR y LA UNAN-León, por formarme darme el honor de ser parte de instituciones con una trayectoria histórica y académica que ha trascendido el tiempo.

A mis maestros, quienes más allá del deber, siempre estuvieron dispuestos a transmitir con paciencia y sin reservas los conocimientos que hoy hacen de mí alguien mejor preparado para asumir los retos que del futuro.

A mis compañeros y compañeras del postgrado por tolerarme y enseñarme que un buen ambiente de grupo hace más fácil el aprendizaje.

Al personal asistente de la clínica, Doña Lastenia y Esperancita, que Dios las bendiga por su entrega y noble labor.

A mi tutor, el Dr. Carlos A. Guerra M., Por su asesoría en este trabajo y por siempre brindarme su amistad.

A los que me asesoraron, la Master Castillo y el Dr. Cerrato, sin su orientación no hubiera sido posible ésta investigación.

A la ciudad de León por brindarme la posibilidad de tener un segundo hogar lejos de mi Costa Rica. ¡Viva León jodido!

*Antes que cualquier cosa, adquiere sabiduría y buen juicio. Ámala y te enaltecerá; abrázala, y te honrará; ¡Te obsequiará con la más bella guirnalda y te coronará con ella!*

*Prov. 4: 7-9.*

## TÍTULO.

Estado de maduración carpal y edad ósea relacionado con la edad dental y la edad cronológica en niños entre 8 y 12 años atendidos en la Clínica de Odontopediatría de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua con sede en la ciudad de León en el año 2003.

# INDICE.

INTRODUCCION.....	2
OBJETIVO GENERAL.....	5
OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	5
MARCO TEÓRICO.....	6
HUESOS DE LA MANO.....	7
EDAD ÓSEA.....	12
INICIO DE LA ODONTOGÉNESIS.....	14
EDAD DENTAL.....	22
MATERIALES Y MÉTODO.....	25
TIPO DE ESTUDIO.....	25
POBLACION DE ESTUDIO O UNIVERSO.....	25
MUESTRA.....	25
VARIABLES.....	25
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	26
CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	28
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	29
MATERIALES.....	30
METODOLOGÍA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	31
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADO.....	37
DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS.....	37
ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	48
EVALUACIÓN DE COINCIDENCIAS.....	55
CONCLUSIONES.....	61
RECOMENDACIONES.....	63
BIBLIOGRAFÍA.....	64
ANEXO.....	66

## INTRODUCCION.

La población nicaragüense es diferente étnicamente a las poblaciones en las cuales se han determinado parámetros de patrones de crecimiento y desarrollo, por lo que es necesario establecer datos propios que evalúen el crecimiento y la maduración ósea y la correlación existente entre la maduración carpal, la edad dental y la edad cronológica. Es importancia conocer más acerca de los estados de desarrollo de los individuos tratados en las áreas odontológicas donde el crecimiento y desarrollo es una variable importante en el diagnóstico y planificación del tratamiento a seguir (14).

La radiografía carpal permite determinar el grado de maduración ósea y si ésta se compara con la edad cronológica nos permite saber en un paciente cuanto le falta por crecer, siendo esto fundamental para el diagnóstico y la posibilidad de éxito en el tratamiento Ortodóntico y Ortopédico.

Es un hecho que las diferencias étnicas son factores de variación considerable en el estudio del crecimiento (13). Bjork en 1963, afirma mediante un estudio utilizando implantes metálicos que durante el desarrollo del complejo craneofacial la raza es una variable que lleva a diferencias considerables en los patrones de crecimiento y en el momento de los mayores picos de crecimiento (10).

Otros estudios han empleado indicadores de crecimiento para tratar de establecer el incremento en la velocidad de crecimiento del brote puberal (4, 6, 7, 8), en ellos se incluye el número de dientes que han erupcionado y la menarca en niñas.

Otro indicador investigado es el grado de mineralización de los dientes, un estudio realizado en 197 niños en la universidad de Witwatersrand en

Sudáfrica, encontró que la completa calcificación de los caninos inferiores puede ser clínicamente como indicador de maduración y que ella está relacionada con la maduración ósea de la mano (1). Las diferencias existentes en los patrones de crecimiento en diferentes razas muestran rangos de variación muy importante, esto se puede observar en el estudio realizado por Altemus (2,3), donde reporta el rango de variaciones cefalométricas entre miembros diferentes etnias y razas usando los análisis de Downs, Steiner y Ricketts. Por lo tanto se puede concluir que el crecimiento craneofacial es complejo y cada grupo étnico presente combinaciones diferentes del mismo por lo cual no se pueden interpolar datos de promedios establecidos en poblaciones diferentes a la nicaragüense sin valorar las diferencias existentes entre ellas.

El diagnóstico, manejo y corrección de las mal oclusiones dentales y alteraciones en el complejo craneofacial requiere de buen entendimiento de la maduración, desarrollo y crecimiento. Para ello, se requiere no solo del conocimiento de cómo se dan los procesos de crecimiento y desarrollo del macizo craneofacial, sino también entender la interrelación entre los cambios de maduración esquelética, la edad dental y el crecimiento y desarrollo a través del tiempo (9,18).

Los estudios realizados en esta área se han desarrollado en otros países con poblaciones muy diferentes a la nicaragüense (16, 22); por lo tanto no se cuenta con datos propios que valoren las características étnicas, nutricional y del medio ambiente de Nicaragua.

Se plantea una investigación básica con el fin de establecer la correlación entre el estadio carpal y la edad ósea determinada para él, la edad dental y la edad cronológica en niños entre 8 y 12 años; permitiendo obtener parámetros aplicados al diagnóstico y tratamiento de mal oclusiones dentales y displasias óseas en el área odontológica.



Por tal motivo se hace la propuesta de investigar cuáles son los valores promedios de los indicadores de maduración, el nivel de osificación y el desarrollo dental y la relación existente entre ellos por medio de un estudio en la población que asiste a recibir atención odontológica en las clínicas de Odontopediatría de la Facultad de Odontología de la UNAN-León que se encuentran en periodo de crecimiento activo.

Para dicho propósito, se tomó una muestra de 34 niños, 17 varones y 17 mujeres de los pacientes asisten a la consulta, a cada uno de los participantes en el estudio se le realizó una radiografía de la mano izquierda y se establecieron los estadios carpales según Grave y Brown. Se tomó una radiografía panorámica para establecer la edad dental en base al sistema de puntuación de Demirjian y cols., se corroboró la edad cronológica del paciente mediante documentos legales que certifiquen el momento del nacimiento de cada uno de los participantes.

Este estudio se realizó en el Departamento de Odontología Preventiva y Social en el Área de Odontopediatría de la Facultad de Odontología de la UNAN-León entre los meses de octubre y noviembre del año 2003.

## OBJETIVO GENERAL.

Establecer la correlación existente entre el estadio de maduración carpal y la edad ósea, la edad dental y según sexo y edad, en los pacientes entre 8 y 12 años que asisten a la Clínica de Odontopediatría de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua en León en el 2003.

## OBJETIVOS ESPECIFICOS.

1. Establecer el estadio de maduración carpal y la edad ósea, y su correlación con la edad cronológica según sexo.
2. Establecer la edad dental y correlacionarla con la edad cronológica según sexo.
3. Determinar la relación que existe entre la edad ósea, la edad dental y la edad cronológica según sexo.

## MARCO TEÓRICO.

El éxito en el resultado de un tratamiento ortodóntico va a estar definido por la capacidad del operador en tomar las mejores decisiones con respecto a los procedimientos necesarios para obtener resultados satisfactorios basados en un diagnóstico certero. Este objetivo solo puede ser logrado si el ortodoncista tiene los conocimientos de los conceptos generales y los procesos de crecimiento y desarrollo humano.

El crecimiento y desarrollo son procesos morfogénicos encaminados hacia un estado de equilibrio funcional y estructural entre todas las múltiples partes regionales del tejido duro y blando en crecimiento y cambio (9). El crecimiento puede ser definido como los cambios normales en cantidad de tejido viviente siendo este un aspecto cuantitativo del desarrollo biológico y se mide en unidades de aumento por unidades de tiempo, Ej.: Pulgadas por año o gramos por día, etc. (11).

El crecimiento enfatiza los cambios dimensionales normales durante el desarrollo resultando en aumento o disminuciones de tamaño, cambios en forma o proporción, complejidad, textura, etc. (14).

El crecimiento estatural del ser humano depende de factores genéticos y ambientales. Si la información genética es adecuada y el medio ambiente propicio se dará las condiciones óptimas para obtener un crecimiento y desarrollo de acuerdo al potencial genético familiar.

El medio ambiente es propicio cuando aporta una nutrición adecuada en cantidad y calidad y una estimulación psicosensorial y afectiva apropiadas. El potencial genético de crecimiento se expresa totalmente cuando además existe un buen estado de salud y una actividad física normal.

El crecimiento estatural implica un aumento en la talla corporal por crecimiento en longitud de los huesos y además se acompaña de cambios en el tejido muscular, adiposo, glóbulos rojos y tamaño de los órganos especialmente durante la pubertad.

El desarrollo se refiere a todos los cambios que ocurren naturalmente en forma unidireccional en la vida de un individuo, desde el inicio de su existencia con una sola célula hasta su constitución como una unidad funcional que termina con la muerte. (12).

El estadio de maduración carpal se determina con una radiografía de la mano izquierda estableciendo el estadio en el que el paciente se encuentre y el grado de maduración ósea (10), siendo esto fundamentalmente para evaluar el diagnóstico, determinar los objetivos de tratamiento y las posibilidades terapéuticas, tanto ortodóntica como ortopédica .

## HUESOS DE LA MANO.

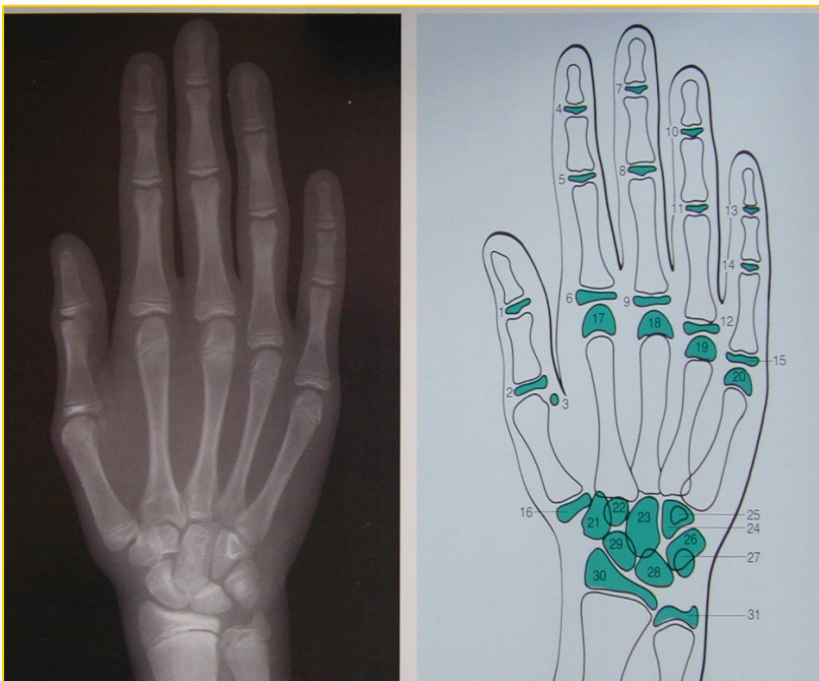
La mano está constituida por 27 huesos que se agrupan en tres áreas distintas

- huesos del carpo
- huesos del metacarpo
- huesos de los dedos

### **Huesos del carpo.**

El carpo está formado por ocho huesos pequeños en dos hileras transversales, una hilera superior o antebraquial y una hilera inferior o metacarpiana. La primera comprende cuatro huesos: **el escafoides, el semilunar, el piramidal y el pisiforme**, la segunda comprende igualmente cuatro: **el trapecio, el trapecoide, el grande y el hueso ganchoso**.

Todos los huesos del carpo son irregularmente cuboides y por consiguiente tienen seis caras. De estas 6 caras, dos, la anterior o palmar y la posterior o dorsal son rugosas y están en relación con las partes blandas de la región palmar y de la región dorsal. Las otras cuatro, superior o braquial, inferior o metacarpiana, externa o radial e interna o cubital, son lisas y están recubiertas de cartílago.



**Anatomía topográfica del esqueleto de la mano. Fuente. Rakosi T., Jonas I. Atlas de Ortopedia Maxilar: Diagnóstico.1992. Pág. 102.**

**El escafoides** es el hueso más voluminoso de la primera fila, que toma su nombre de su forma parecida a una barquilla o esquife.

El escafoides se articula con cinco huesos

- el radio
- el semi-lunar

- el hueso grande
- el trapezoide
- el trapecio

**El hueso Semilunar** es llamado así porque tiene la forma de media luna con la concavidad mirando hacia abajo, el semilunar dispone de cuatro carillas articulares para con los huesos inmediatos y dos carillas no articulares.

El semilunar se articula con cinco huesos

- el radio
- el escafoides
- el piramidal
- el ganchoso
- el hueso grande

**El piramidal** tiene la forma de una pirámide, cuya base mira hacia arriba y afuera.

El hueso piramidal se articula con cuatro huesos:

- el cúbito
- el pisiforme
- el semilunar
- el hueso ganchoso

**El hueso Pisiforme** es alargado en sentido vertical, ligeramente aplanado de fuera a dentro y que presenta dos extremos y cuatro caras. El extremo superior, ordinariamente el mayor de los dos, está dirigido hacia arriba y un poco hacia fuera y se articula únicamente con el hueso piramidal

**El hueso trapecio**, está situado entre el escafoides y el primer metacarpiano

El trapecio se articula con cuatro huesos:

- el escafoides
- el trapezoide
- el primer metacarpiano
- el segundo metacarpiano

El trapezoide se encuentra situado entre cuatro huesos, el escafoides por arriba, el segundo metacarpiano por abajo, el trapecio por fuera y el hueso grande por dentro.

**El trapezoide** se articula con cuatro huesos:

- por arriba, con el escafoides;
- por abajo, con el segundo metacarpiano
- por fuera, con el trapecio
- por dentro, con el hueso grande

**El hueso grande** es el más voluminoso de todos los huesos del carpo. Está formado de tres porciones: una porción superior, redondeada, la cabeza; una porción inferior, muy voluminosa, el cuerpo, y otra porción media, más o menos estrecha, el cuello.

El hueso grande se articula con siete huesos:

- el escafoides
- el semilunar
- el trapezoide
- el hueso ganchoso
- los tres metacarpianos.

**El hueso ganchoso** es el último de la segunda fila del carpo, mucho más ancho en su parte inferior que en la superior, se parece bastante a una pirámide, cuya base está en relación con los dos últimos metacarpianos.

El hueso ganchoso se articula con cinco huesos:

- el piramidal
- el hueso grande
- el semilunar
- los dos últimos metacarpianos

### **Huesos del metacarpo.**

El metacarpo constituye el esqueleto de la región palmar y consta de cinco huesos, denominados metacarpianos numerados del uno al cinco contados desde del pulgar hacia fuera.

Los metacarpianos son huesos largos, con un cuerpo y los dos extremos, uno superior o proximal y el otro inferior o distal. El cuerpo es ligeramente curvo en el sentido longitudinal, prismático y triangular, y por consiguiente tiene tres caras y tres bordes. En la extremidad superior o carpiana, los metacarpianos muestran cinco carillas, tres articulares dos no articulares. La extremidad inferior o digital tiene la forma de una cabeza articular, aplanada en sentido transversal. Se articula con la primera falange de los dedos.

### **Huesos de los dedos**

Los dedos son los órganos esenciales de prensión y del tacto, muy móviles. Sus huesos están articulados con los metacarpianos y también se numeran del 1 a 5 comenzando por el pulgar, están formados por tres columnitas decrecientes que se denominan falanges (proximal, media y



distal) aunque a veces reciben los nombres de falange, falangina y falangeta. El pulgar solo consta de dos falanges, faltando la falange media o falangina. Todas las falanges tienen una estructura parecida, distinguiéndose un cuerpo y dos extremos.

**Los huesos sesamoideos** son elementos óseos de pequeño tamaño, situados por encima de los demás huesos e incluidos en ligamentos o tendones. Por regla general, se encuentran en la superficie anterior cinco de ellos, distribuidos de la forma siguiente: dos en la articulación metacarpofalángica del pulgar, uno en la interfalángica del mismo dedo y otro en cada una de las articulaciones metacarpofalángeas del segundo y quinto dedos. (17).

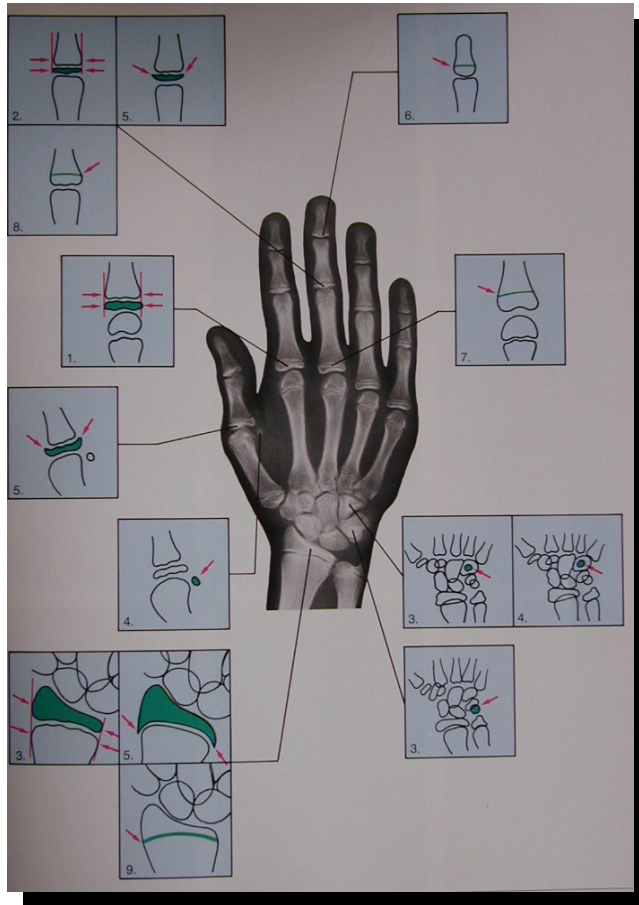
## EDAD ÓSEA.

Los indicadores de maduración del esqueleto de la mano (Grave y Brown (15) proporciona una excelente guía para determinar la edad ósea, siendo de especial importancia el inicio de la articulación del hueso sesamoideo llamado estadio S y la osificación avanzada de la apófisis unciforme del hueso ganchoso que se da poco antes o al inicio del pico de crecimiento puberal.

La separación en nueve estadios de maduración permite medir de manera mas precisa la edad ósea (15).

1. PP2 = igual anchura de la diáfisis y epífisis de la falange proximal del dedo índice. Este estadio comienza aproximadamente tres años antes del brote del crecimiento puberal.
2. MP3 = igual anchura de la diáfisis a la epífisis de la falange media del dedo medio.

3. Pisj unificación visible del pisciforme, H-1 visibilidad de la apófisis unciforme, R = igual anchura diáfisis y epífisis del radio.
4. S calcificación visible del sesamoideo H-2 buena limitación de la apófisis unciforme del hueso ganchoso. El cuarto estadio se alcanza poco antes o al inicio del brote puberal.
5. MP3 cap recubrimiento de la diáfisis por la epífisis de la falange media del dedo medio, PPI cap, recubrimiento de la diáfisis por la epífisis proximal del dedo pulgar, R Cap, recubrimiento de la diáfisis por la epífisis del radio. Este estadio de osificación coincide con el brote máximo de crecimiento puberal.
6. DP3 U, osificación total de la línea epifisiaria de la falange distal del dedo medio. Al alcanzar este estadio evolutivo, termina el brote de crecimiento puberal.
7. PP3, osificación total de la línea epifisiaria de la falange proximal del dedo medio.
8. MP3 U, osificación total de la línea epifisiaria de la segunda falange del dedo medio.
9. Ru, osificación total de la línea epifisiaria del radio. Al llegar a este estadio, termina la osificación de todos los huesos de la mano y, al mismo tiempo, crecimiento óseo.



**Indicadores de madures del esqueleto de la mano para valorar la edad ósea. Según. Björk (1972) y Grave (1976). Fuente. Rakosil T.,Jonas I. Atlas de Ortopedia Maxilar: Diagnóstico.1992. Pág. 103.**

Cada uno de los estadios de osificación de los huesos de la muñeca servirá de parámetro para determinar la edad ósea según la tabla de Shopf, 1978.

### INICIO DE LA ODONTOGÉNESIS.

El primer signo de desarrollo dentario aparece tarde en la tercera semana embrionaria cuando el recubrimiento epitelial de la cavidad bucal empieza a aumentar de espesor en amplias zonas. Este engrosamiento es originado desde las profundidades dentro del tejido conectivo especializado,

debajo del recubrimiento bucal, por una combinación de contactos y movimientos de proteínas transmisibles entre células citoplasmáticas. Los espesamientos epiteliales ocurren en los bordes ínferolaterales de los arcos superiores y en los bordes súperolaterales de los arcos mandibulares donde los dos se unen para formar los bordes laterales de la boca. Hacia la sexta semana, han aparecido más hacia delante dos tejidos odontogénicos maxilares adicionales. A las 6 semanas, las cuatro zonas odontogénicas maxilares se unen para formar una lámina dental continua, y las dos zonas odontogénicas mandibulares se fusionan en la línea media. Estos campos dentales superiores e inferiores son ahora arcos epiteliales en forma de C.

Los dientes comienzan con la invaginación de la lámina dental en el mesénquima subyacente, en ubicaciones específicas a lo largo del borde libre de cada arco. Los cambios morfológicos en la lámina dental comienzan alrededor de las 6 semanas en útero y continúan más allá del nacimiento hasta el cuarto o quinto año.

Esto ocurre en tres fases principales:

- 1) **Estadio de Brote.** Poco después de la formación de la lámina dental, un pliegue vestibular divide los carrillos y los labios de los arcos dentarios. Subsiguientemente, la lámina dental muestra sitios específicos de aumentada actividad mitótica que produce brotes dentarios en forma de botón correspondientes a los diez dientes primarios en cada maxilar. Los primeros brotes (más o menos a la séptima semana), son los dientes inferiores anteriores. Para la octava semana, todos los brotes de los dientes primarios superiores e inferiores están presentes.
- 2) **Estadio de Casquete.** La velocidad de crecimiento en el germen no es uniforme, es más activa periféricamente. Hacia el final de la octava semana, aparece una concavidad en la superficie profunda del brote. El diente está ahora en su estadio de casquete. A medida que el epitelio

del órgano dentario en forma de casquete se agranda y prolifera en los tejidos conectivos especializados más profundos (ectomesénquima), hay una mayor actividad en las células contiguas con el brote dentario ectodérmico. Zonas de densidad celular incrementada originan eventualmente a las porciones no adamantinas del diente y su matriz periodontal. En esta época, las partes esenciales del diente (órgano del esmalte, papila dental y folículo dental) son identificables, colectivamente, son llamadas el germen dentario.

- 3) Estadio de Campana. El estadio de campana representa el agrandamiento del tamaño total del germen dentario y la profundización de su subsuperficie. Las células en el centro segregan un mucopolisacárido ácido en el espacio extracelular entre las células epiteliales que cubren el germen, lo que resulta en una atracción del agua y un agrandamiento del germen. Una zona de células estiradas pero interconectadas, el retículo estrellado, se produce en el centro del germen. Las células epiteliales próximas a la papila se desarrollan en una capa de células productoras de esmalte, el epitelio dentario interno; las células epiteliales a lo largo del filo conductor del germen forman el epitelio dentario externo, que eventualmente da origen a la cutícula dental. La zona de transición entre los epitelios externo e interno forma la curva cervical.

La diferenciación de los odontoblastos productores de dentina en la papila dental es iniciada por las células vecinas del epitelio interno. La formación del esmalte no puede ocurrir hasta que se haya depositado la correcta cantidad de dentina. Esta misma interacción recíproca entre los epitelios adamantinos interno y externo ocurre también en la formación dentaria. En la zona de la curva cervical, las células vecinas de los dos epitelios se constriñen progresivamente alrededor de la papila dental para dejar sólo una pequeña abertura, que se convertirá en el foramen apical. En

esta época, la dentina que forma la raíz dentaria es depositada por primera vez. El germen pierde su conexión con el epitelio bucal, y el epitelio adamantino interno comienza a plegarse, haciendo posible reconocer la forma coronaria de las clases morfológicas específicas de los dientes. Por este proceso de histodiferenciación, una masa de células epiteliales derivadas del ectodermo se diferencian progresivamente en los componentes del diente que determinan la forma de la corona, inician la formación dentinaria y forman esmalte (11).

Diente	Comienza calcificación		Coronas completas		Erupción		Raíces completas	
	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior
<b>Central</b>	14 sem. Intraútero	14 sem. intraútero	1.5 meses	1.5 meses	10 meses	8 meses	1.5 años	1.5 años
<b>Lateral</b>	16 sem. Intraútero	16 sem. intraútero	2.5 meses	3 meses	11 meses	13 meses	2 años	1.5 años
<b>Canino</b>	17 sem.	17 sem.	9 meses	9 meses	19 meses	20 meses	3.25 años	3.25 años
<b>1.er molar</b>	15 sem. Intraútero	15 sem. intraútero	6 meses	5.5 meses	16 meses	16 meses	2.25 años	2.25 años
<b>2.do molar</b>	19 sem. Intraútero	18 sem. intraútero	11 meses	10 meses	29 meses	27 meses	3 años	3 años

**Cronología del desarrollo dental, dentición primaria. Fuente. Proffit; Ortodoncia contemporánea, tercera edición, 2001. Pág. 70.**

La Iniciación de los dientes permanentes que serán los sucesores de los primarios por crecimiento en los tejidos conectivos que los rodean, del extremo distal libre de la lámina dental, dando origen a la lámina sucesoria. Su crecimiento continuado por lingual del órgano del esmalte de cada diente primario ocurre desde más o menos el quinto mes en útero (segundos premolares).

La lámina dental se elonga por distal del segundo molar primario y da origen a los gérmenes de los molares permanentes. La época de iniciación del primer molar permanente es aproximadamente los 4 meses en útero; para el segundo molar permanente, 1 año; y para el tercer molar, 4 a 5 años.

Estudios histológicos realizados al nacimiento, en los dientes maxilares y mandibulares revela en la mayor parte de los casos un cierto grado de calcificación de las 24 unidades dentarias; 20 dientes primarios, más los 4 primeros molares permanentes.

Diente	Comienza calcificación		Coronas completas		Erupción		Raíces completas	
	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior
<b>Central</b>	3 meses.	3 meses.	4.5 años.	3.5 años.	7.25 años.	6.25 años.	10.5 años.	9.5 años
<b>Lateral</b>	11 meses.	3 meses.	5.5 años	4 años	8.25 años	7.5 años	11 años.	10 años
<b>Canino</b>	4 meses.	4 meses.	6 años	5.75 años	11.5 años	10.5 años	13.5 años.	12.75años.
<b>1.er premolar</b>	20 meses.	22 meses.	7 años	6.75 años	10.25 años	10.5 años	13.5 años.	13.5 años.
<b>2.do premolar</b>	27 meses.	28 meses.	7.75 años	7.5 años	11 años	11.25 años	14.5 años.	15 años.
<b>1.er molar</b>	32 sem. Intraútero	32 sem. Intraútero	4.5 años	3.75 años.	6.25 años	6 años	10.5 años.	10.75 años
<b>2.do molar</b>	27 meses	27 meses	11 meses	7.75 años	7.5 años	12.5 años	15.75 años	16 años
<b>3.er Molar</b>	8 años.	9 años.	14 años.	14 años	20 años	20 años	22 años	22 años

**Cronología del desarrollo dental, dentición permanente. Fuente. Proffit; Ortodoncia contemporánea, tercera edición, 2001. Pág. 83.**

El primer molar permanente, es el primer diente permanente que muestra formación del germen entre los tres y medio a cuatro meses de vida intrauterina, le siguen los incisivos centrales y laterales, que muestran formación entre los cinco y cinco meses y medio intrauterinos.

El primero y segundo premolar y el segundo y tercer molar muestran formación de germen después del nacimiento. Al nacimiento, los únicos dientes que muestran rastros de formación de tejido duro son los primeros molares permanentes.

Con excepción de los terceros molares, todos los dientes secundarios muestran formación de tejido duro hacia los tres años de edad.

A los dos años de edad, un gran número de niños poseen 20 dientes clínicamente presentes y funcionando. Los segundos molares deciduos se encuentran en proceso de erupción o lo harán dentro de los siguientes meses. La formación de la raíz de los incisivos deciduos, está terminada y la de los caninos y primeros molares se acerca a su culminación.

A los dos años y medio la dentición primaria, generalmente está completa y funcionando en su totalidad. A los tres años de edad, las raíces de los dientes infantiles están completas. Las coronas de los primeros molares permanentes se encuentran totalmente desarrolladas y las raíces comienzan a formarse. Existen indicios del estado futuro de la oclusión, puede existir lo que posiblemente se llamará sobremordida excesiva de los incisivos superiores, ocultando casi completamente a los inferiores al entrar los dientes en oclusión.

Entre los tres y seis años de edad, el desarrollo de los dientes permanentes continúa, produciendo un avance de los incisivos superiores e inferiores.

De los cinco a los seis años, justamente antes de la exfoliación de los incisivos deciduos, existen más dientes en los maxilares.

Entre los seis y siete años de edad hacen erupción, los primeros molares permanentes. En este momento cuando ocurre el primero de los fenómenos que contrarrestan la sobremordida excesiva, simultáneamente los incisivos deciduos centrales son exfoliados y sus sucesores permanentes comienzan su proceso eruptivo, hacia el contacto con los incisivos de la arcada opuesta.

Los incisivos centrales inferiores hacen erupción primero, seguidos por los incisivos centrales permanentes superiores. La erupción de los incisivos



generalmente se produce antes de los ocho años de edad, los incisivos centrales y laterales ocupan su posición normal, la formación radicular aún no ha terminado.

A los nueve años las raíces de los incisivos centrales inferiores están completas a los diez años de edad las raíces de los primeros molares permanentes e incisivos centrales superiores e inferiores suelen estar completas, el tercer molar aún se encuentra en formación. Los ápices de los caninos y molares deciduos comienzan a resorberse. En este momento, en el maxilar inferior, la anchura combinada del canino deciduo, el primer y segundo molares deciduos es aproximadamente 1.7 mm mayor que el ancho combinado del canino y el primero y segundo premolares. En el maxilar superior, la diferencia combinada de esta dimensión tiene un promedio de 0.9 mm. Esta diferencia de espacio para cada segmento maxilar se llama "Espacio libre".

Entre los diez y doce años de edad, el canino mandibular, hace erupción antes que el canino maxilar. El segundo premolar superior y el canino superior hacen erupción aproximadamente al mismo tiempo. Después de la pérdida de los segundos molares deciduos existe un ajuste en la oclusión de los primeros molares permanentes.

La erupción de los segundos molares, sucede después de la aparición de los segundos premolares. Los segundos molares inferiores y superiores, hacen erupción al mismo tiempo. Poco tiempo después de la erupción del segundo molar permanente existe poco espacio en la arcada dentaria, para el acomodo del tercer molar.

A manera de resumen se puede decir que el primer diente primario en erupción es el incisivo mandibular. Este diente erupciona casi siempre en la posición vertical recta; a medida que erupcionan otros dientes primarios se

pueden espaciar entre sí, en particular en el área incisiva, existen otros espacios en la dentición primaria, llamados espacios primates que encuentran entre el canino mandibular y el primer molar inferiores primarios, y entre el incisivo lateral y el canino superior primario, dándole cierta estabilidad a la dentición primaria hasta que se recibe influencia del surgimiento de la dentición secundaria(5).

Muchos niños experimentan la erupción de los cuatro primeros molares permanentes y la caída de los incisivos centrales y laterales, de ambos arcos dentales alrededor de los seis años de edad, con la erupción ulterior de los incisivos permanentes y los premolares caninos y segundos molares, este periodo de cambio de dentición ocurre entre los seis y los doce años de edad. Los terceros molares harán una erupción tardía con respecto a los demás dientes.

En el arco inferior después de que los primeros molares e incisivos centrales y laterales permanentes, hacen erupción los caninos, les seguirán los premolares en orden y por último las segundas molares permanentes. Lo mismo ocurre en el arco superior, con excepción de los caninos, que usualmente brotan después de los premolares y más o menos al mismo tiempo que los segundos molares permanentes.

Cuando comienza la formación de las raíces de los dientes permanentes, también ocurre la migración hacia la cavidad bucal por parte de la corona dentaria. Por lo general su trayecto es tal, que se topa con la raíz de los dientes primarios, la absorben y hacen erupción en sentido localizado, en sentido labial a los dientes primarios en la arcada superior y hacia lingual en la arcada inferior. Por lo tanto los dientes permanentes suelen estar angulados.

Los premolares permanentes en su desarrollo, surgen entre las raíces de los molares primarios y hacen erupción levemente mesial a la posición de sus predecesores.

Los molares permanentes se desarrollan a partir de la lámina dental, y erupcionan con una inclinación mesial.

En comparación con los incisivos primarios, los permanentes son más grandes, y emergen en un área más restringida. También es frecuente que haya diastemas entre ellos, sobretodo en el maxilar.

Los caninos permanentes superiores son por lo general los últimos dientes que hacen erupción, en sentido mesial al primer premolar permanente. Al ocurrir tal erupción, su componente de erupción mesial con frecuencia, basta para enderezar los incisivos y cerrar los espacios interdentarios. Hay quienes le llaman a este período del desarrollo la etapa de "Patito feo".

## EDAD DENTAL.

La Valoración de la edad dental es esencial para emitir un pronóstico sobre el desarrollo de la dentición, en una persona con un desarrollo normal la edad dental y la edad cronológica deben de coincidir.

La determinación de la edad dental se determina con una radiografía panorámica según el estado de desarrollo radiológico de los diferentes dientes frente a la escala de maduración. De esta forma se mide la última fase de desarrollo dental y el proceso de mineralización que esto conlleva, siendo este un método muy preciso. Este método se puede aplicar tanto en dentición temporal como en dentición mixta y no se modifica por la pérdida prematura de los dientes temporales. La valoración se basa en un sistema de

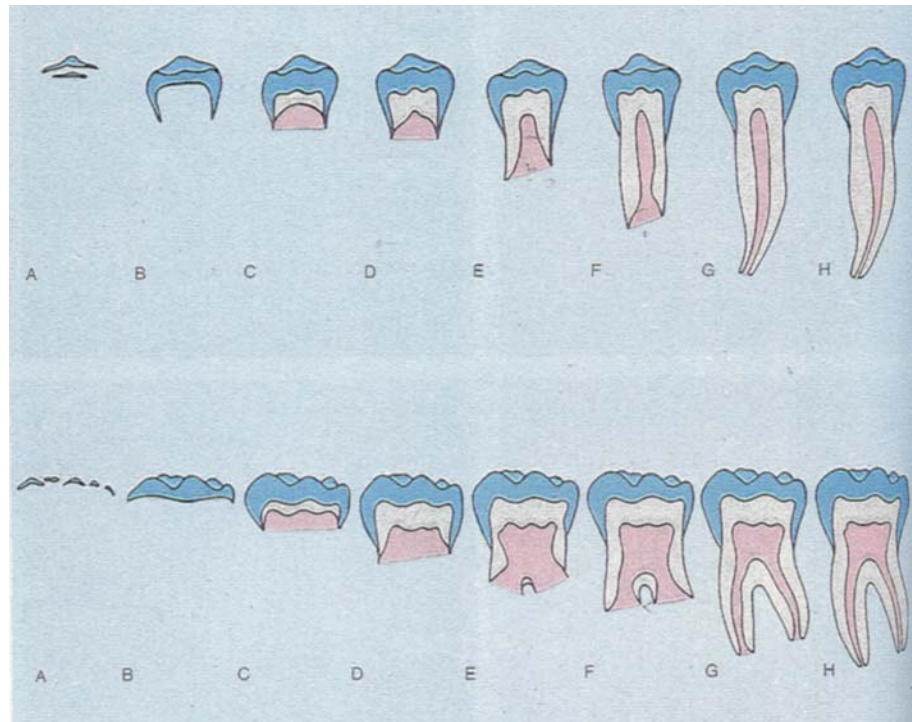
puntuación (Dermijian y cols. 1973). Se adjudica a cada diente una puntuación, según su estadio de desarrollo y se le adjudica un valor puntual a cada uno de los estadios. La suma de todos los valores puntuales se convierte mediante una tabla convencional permitiendo determinar la edad dental. Este método utiliza los siete dientes del cuadrante inferior izquierdo. Si alguno de los dientes que hay que valorar falta, se incluye en la valoración el diente del lado contrario. Este método no está indicado en pacientes con ausencia múltiple de gérmenes dentales (15).

Para la determinación de la edad dental se deben tomar en cuenta las diferentes fases del desarrollo dental:

0: Embozo del germen dental sin signos de calcificación.

- A) Calcificación de algunos puntos oclusales sin fusión de las diferentes calcificaciones.
- B) Fusión de los puntos de mineralización con detección del contorno dental oclusal.
- C) Fin de la formación del esmalte de la corona y comienzo del depósito de dentina.
- D) Formación de la corona hasta el límite amelocementario.
- E) La longitud de la raíz es más corta que la altura de la corona.
- D) La longitud de la raíz es igual o mayor que la de la corona.
- E) Termina la formación de la raíz; el orificio apical continúa abierto.

H) Cierre del orificio apical.



**Etapas de desarrollo dental. Fuente. Rakosi T., Jonas I. Atlas de Ortopedia Maxilar: Diagnóstico.1992. Pág. 100.**

Mediante el expediente clínico se corroborará la edad del paciente para determinar el grado de coincidencia existente entre la edad cronológica, el estadio carpal y la edad ósea; y la edad dental de cada uno de los individuos de la muestra.

## MATERIALES Y MÉTODO.

### TIPO DE ESTUDIO.

Para cumplir con los objetivos anteriores se plantea un estudio descriptivo observacional de corte transversal.

### POBLACION DE ESTUDIO O UNIVERSO.

Todos los pacientes entre 8 y 12 años que asisten a realizar tratamientos odontológicos a la Clínica de Odontopediatría de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua con sede en la ciudad de León en el año 2003.

### MUESTRA.

Para desarrollar el estudio se obtendrá una muestra por conveniencia de 34 individuos, 17 mujeres y 17 varones entre los 8 y 12 años de edad, pacientes de la Clínica de Odontopediatría de la Facultad de Odontología de la UNAN-León en el mes de diciembre del año 2003 y que cumplen con los criterios de inclusión del estudio.

### VARIABLES.

Estadio carpal.

Edad ósea.

Edad dental.

Edad cronológica.

Sexo.

Correlación entre la edad ósea y la edad cronológica.

Correlación entre la edad dental y la edad cronológica.

Correlación entre la edad dental y la edad ósea.

## OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

Variable	Concepto	Indicador	Medición
Estadio Carpal.	Diferentes estadios de maduración de los huesos del carpo, falanges y radio de la muñeca de la mano de ser humano.	A través del análisis de la radiografía carpal de la mano izquierda, estableciendo el estadio de maduración según Grave y Brown.	<ol style="list-style-type: none"> <li>0. No clasifica en ningún estadio</li> <li>1. PP2= igual anchura de la diáfisis y epífisis de la falange proximal del dedo índice. Este estadio comienza aproximadamente tres años antes del brote del crecimiento puberal.</li> <li>2. MP3= igual anchura de la diáfisis a la epífisis de la falange media del dedo</li> <li>3. Pisi unificación visible del pisciforme, H-1 visibilidad de la apófisis unciforme, R= igual a la anchura diáfisis y epífisis del radio.</li> <li>4. S calcificación visible del sesamoideo H-2 buena limitación de la apófisis unciforme del hueso ganchoso. El cuarto estadio se alcanza poco antes del brote puberal.</li> <li>5. MP3 Cap recubrimiento de la diáfisis por la epífisis de la falange media del dedo medio, PP1 cap, recubrimiento del a diáfisis por al epífisis proximal de dedo pulgar, R cap, recubrimiento de la diáfisis por la epífisis del radio. Este estadio de osificación coincide con el brote máximo de crecimiento puberal</li> <li>6. DP3 U, osificación total de la línea epifisiaria de la falange distal del dedo medio. Al alcanzar este estadio evolutivo, termina el brote del crecimiento puberal</li> <li>7. PP3. osificación total de la línea epifisiaria de la falange proximal del dedo medio.</li> <li>8. MP3 U, osificación total de la línea epifisiaria de la segunda falange del dedo medio.</li> </ol> <p>Ru, osificación total de la línea epifisiaria del radio. Al llegar a este estadio, termina la osificación de todos los huesos de la mano y, al mismo tiempo, crecimiento óseo.</p>
Edad Ósea.	Edad determinada como ideal para un estado de calcificación ósea relacionado con el estadio de maduración carpal.	A través de la tabla de determinación de la edad ósea ideal para los diferentes estadios de maduración carpal. Según Schopf, 1978.	<ol style="list-style-type: none"> <li>0. Varones de menos de 10,6 años. Mujeres 8,1 años</li> <li>1. PP2=. Varones 10,6 años. Mujeres 8,1 años</li> <li>2. PP3=. Varones 12,0 años. Mujeres 8,1 años</li> <li>3. Pisi, H1, R=. Varones 12,6 años. Mujeres 9,6 años</li> <li>4. S, H2. Varones 13,0 años. Mujeres 10,6 años</li> <li>5. MP3cap, Rcap, PP1cap. Varones 14,0 años. Mujeres 11,0 años</li> <li>6. DP3u. Varones 15,0 años. Mujeres 13,0 años</li> <li>7. PP3u. Varones 15,9 años. Mujeres 13,3 años</li> <li>8. MP3u. Varones 15,9 años. Mujeres 13,9 años</li> </ol> <p>Ru. Varones 18,5 años. Mujeres 16,0 años.</p>
Edad Dental.	Aquel estado de desarrollo radiológico de los diferentes dientes ante una escala de maduración.	A través de la determinación del grado de mineralización de los dientes en el análisis de la radiografía panorámica. Según Demirjian y Cols, 1973.	Edad determinada por la conversión de la sumatoria de los puntos obtenidos para el grado de mineralización ósea para cada uno de los siete dientes del cuadrante inferior izquierdo según la tabla de conversión de Demirjian y Colaboradores, 1973.
Edad Cronológica.	Tiempo transcurrido desde el momento del nacimiento hasta el momento del estudio.	Mediante el expediente clínico del paciente que corrobore el momento de nacimiento del paciente.	Edad en años.

Sexo.	Diferenciación del género del ser humano.	Mediante la información determinada por el padre o encargado en el expediente clínico de la Facultad de Odontología de la UNAN-León.	Masculino o Femenino.
Correlación entre la edad ósea y la edad cronológica.	Grado de relación de coincidencia entre la edad ósea y la edad cronológica.	Por medio del índice determinado por el autor para la comparación del grado de coincidencia entre la edad ósea y edad cronológica.	Ideal: cuando la edad ósea es igual a la edad cronológica $\pm$ 0.5 años. No coincidente: cuando la diferencia es mayor a 0.5 años Si la diferencia es mayor de 0.5 años y menor o igual a 1.5 años se considerará aceleración leve de la edad ósea respecto a la edad cronológica. Si la diferencia es mayor de 1.5 años se considerará aceleración severa de la edad ósea respecto a la edad cronológica. Si la diferencia es mayor de -0.5 años y menor o igual a -1.5 años se considerará retado leve de la edad ósea respecto a la edad cronológica. Si la diferencia es mayor de -1.5 años se considerará retardo severo de la edad ósea respecto a la edad cronológica.
Correlación entre la edad dental y la edad cronológica.	Grado de relación de coincidencia entre la edad dental y la edad cronológica.	Por medio del índice determinado por el autor para la comparación del grado de coincidencia entre la edad dental y edad cronológica.	Ideal: cuando la edad dental es igual a la edad cronológica $\pm$ 0.5 años. No coincidente: cuando la diferencia es mayor a 0.5 años Si la diferencia es mayor de 0.5 años y menor o igual a 1.5 años se considerará aceleración leve de la edad dental respecto a la edad cronológica. Si la diferencia es mayor de 1.5 años se considerará aceleración severa de la edad dental respecto a la edad cronológica. Si la diferencia es mayor de -0.5 años y menor o igual a -1.5 años se considerará retado leve de la edad dental respecto a la edad cronológica. Si la diferencia es mayor de -1.5 años se considerará retardo severo de la edad dental respecto a la edad cronológica.
Correlación entre la edad ósea y la edad dental.	Grado de relación de coincidencia entre la edad ósea y la edad dental.	Por medio del índice determinado por el autor para la comparación del grado de coincidencia entre la edad ósea y la edad dental.	Ideal: cuando la edad ósea es igual a la edad dental $\pm$ 0.5 años. No coincidente: cuando la diferencia es mayor a 0.5 años Si la diferencia es mayor de 0.5 años y menor o igual a 1.5 años se considerará aceleración leve de la edad ósea respecto a la edad dental. Si la diferencia es mayor de 1.5 años se considerará aceleración severa de la edad ósea respecto a la edad dental. Si la diferencia es mayor de -0.5 años y menor o igual a -1.5 años se considerará un retado leve de la edad ósea respecto a la edad dental. Si la diferencia es mayor de -1.5 años se considerará retardo severo de la edad ósea respecto a la edad dental.



## CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

1. Pacientes entre 8 y 12 años de edad que asisten a la Clínica de Odontopediatría de la Facultad de Odontología de la UNAN-León entre octubre y diciembre del 2003.
2. Pacientes sin alteración en su crecimiento y desarrollo.
3. Pacientes sin oligodoncia.
4. pacientes sin pérdida prematura de dientes temporales o permanentes.
5. Pacientes sin problemas sistémicos o enfermedades debilitantes que comprometan su crecimiento y desarrollo.
6. Pacientes sin síndromes o enfermedades congénitas.
7. Pacientes que no tengan algún tipo de medicación que comprometa el metabolismo de la calcificación ósea.
8. Pacientes sin alteraciones periapicales.
9. Pacientes sin alteraciones de número, posición, forma y composición dental.
10. Pacientes con presencia de la mano izquierda.
11. Pacientes sin alteraciones de morfología y composición de los huesos del carpo, metacarpo, falanges y radio la mano izquierda.
12. Pacientes con consentimiento informado por escrito de los padres o responsables.

## CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.

1. Pacientes con alteración en su crecimiento y desarrollo.
2. Pacientes con oligodoncia congénita.
3. Pacientes con pérdida prematura de dientes temporales o permanentes.
4. Pacientes con problemas sistémicos o enfermedades debilitantes que comprometan su crecimiento y desarrollo.
5. Pacientes con presencia de síndromes o enfermedades congénitas.
6. Pacientes que tengan algún tipo de medicación que comprometa el metabolismo de la calcificación ósea.
7. Pacientes con alteraciones periapicales.
8. Pacientes con alteraciones de número, posición, forma y composición dental.
9. Pacientes que no presenten la mano izquierda.
10. Pacientes con alteraciones de morfología y composición de los huesos del carpo, metacarpo, falanges y radio la mano izquierda.
11. Pacientes sin consentimiento informado por escrito de los padres o responsables.

# MATERIALES.

## Materiales de uso odontológicos intrabucales.

- Guantes desechables.
- Cubrebocas desechables.
- Equipo básico odontológico.
- Rodillos de algodón
- Servilletas.

## Materiales de uso odontológicos extraoral.

- Aparato de rayos X para Cefalometría estándar.
- Chaleco de plomo para toma de radiografías.
- Película radiográfica ultrarrápida marca Kodak para radiografías panorámicas de 5 x 12 pulgadas.
- Película radiográfica ultrarrápida marca Kodak para radiografía cefalométrica de 8 x 10 pulgadas.
- Película radiográfica ultrarrápida marca Kodak para radiografía periapical.
- Ganchos de revelado radiográfico.
- Líquidos de revelado radiográfico marca Kodak.
- Fijador para radiografías marca Kodak.

## Materiales de uso no odontológico.

- Papel bond.
- Lápiz de grafito.
- Bolígrafo.
- Computadora personal.
- Cámara digital Sony Mavika.
- Programas de Computación SSPS versión 8.0 para Excel.

## METODOLOGÍA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Para poder realizar el estudio se presentó un protocolo de investigación que fue aprobado por el profesor tutor Dr. Carlos A. Guerra Mendioroz, este documento sirvió de base para elaborar éste informe.

Se tramitaron los permisos necesarios para realizarla investigación a través del profesor principal de la asignatura de Odontopediatría II de V año de la Facultad de Odontología. Después de una explicación del propósito de la investigación, se solicitó la autorización a los estudiantes y profesores encargados de los pacientes pertenecientes a la muestra.

Se procedió a la primera estandarización para la recolección de la información utilizando como estándar de oro al Dr. Carlos A. Guerra Mendioroz. Una semana después se realizó la segunda calibración de nuevo con el Dr. Guerra Mendioroz hasta que existió un grado de coincidencia en los criterios de clasificación de por lo menos de un 90%.

Previa explicación del propósito del estudio y una vez que se indicó el procedimiento a realizar, se solicitó a los padres o encargados de los pacientes de la muestra el consentimiento informado por escrito.

Se elaboró una ficha clínica para obtener los datos que brindaron la información necesaria para lograr los objetivos propuestos, la cual se muestra en el anexo del presente trabajo.

Tomando las medidas de protección y control de infecciones para tratar cualquier paciente odontológico se procedió a corroborar los criterios de inclusión y exclusión de cada uno de los individuos de la muestra.

Se llevó a cada uno de los individuos del grupo bajo estudio al área de radiología del Departamento de Cirugía de la Facultad de Odontología de la UNAN–León y se tomaron las radiografías carpal y panorámica en un aparato estandarizado para dicho fin, se utilizó chaleco protector de plomo para evitar irradiar el resto de las áreas corporales. Se llevó a los pacientes a la Clínica de Odontopediatría de vuelta con el estudiante a cargo y al tutor respectivo. Se repitió el procedimiento de toma de radiografías a cada uno de los 34 niños de la muestra; 17 varones y 17 mujeres, posteriormente se recolectó la información deseada mediante la ficha de recolección de datos anteriormente mencionada y llevando la información obtenida a las tablas realizadas para la recolección de la información.

Se determinó la edad ósea del cada uno de los pacientes mediante la radiografía carpal según los indicadores de maduración del esqueleto de la mano de Björk (1972) y Grave y Brown (1976) y se determinó el estadio carpal de los pacientes, cada estadio carpal se relacionó con una edad ósea según el método de Schopf (1978) que determina valores medios de edades óseas para niños y niñas.

PERIODO DE CRECIMIENTO									
ESTADIO CARPAL	1. PP2=	2. MP3=	3. Pisi H1 R=	4. S H2	5. MP3 cap R cap PP1 cap	6. DP3 u	7. PP3 u	8. MP3 u	9. R u
NIÑOS	10.6	12.0	12.6	13.0	14.0	15.0	15.9	15.9	18.5
NIÑAS	8.1	8.1	9.6	10.6	11.0	13.0	13.3	13.9	16.0

**Determinación de la edad ósea. Fuente. Schopf, 1978.**

Para la determinación de la edad dental se tomó en cuenta las diferentes fases del desarrollo dental, según la escala de puntuación de los

diferentes estadios de desarrollo dental según el tipo de diente y el sexo del paciente de Demirjian y cols., 1973.

<b>Niños</b>		<b>Etapa</b>							
<b>Diente</b>	<b>0</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>
M 2	0	2,1	3,5	5,9	10,1	12,5	13,2	13,6	15,4
M 1				0	8,0	9,6	12,3	17,0	19,3
PM 2	0	1,7	3,1	5,4	9,7	12,0	12,8	13,2	14,4
PM 1			0	3,5	7,0	11,0	12,3	12,7	13,5
C				0	3,5	7,9	10,0	11,0	11,9
I 2					3,2	5,2	7,8	11,7	13,7
I 1					0	1,9	4,1	8,2	11,8

<b>Niñas</b>		<b>Etapa</b>							
<b>Diente</b>	<b>0</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>
M 2	0	2,7	3,9	6,9	11,1	13,5	14,2	14,5	15,6
M 1				0	4,5	6,2	13,5	14,0	16,2
PM 2	0	1,8	3,4	6,5	10,6	12,7	13,5	13,8	14,6
PM 1			0	3,7	7,5	11,8	13,1	13,4	14,1
C				0	3,2	5,6	10,3	11,6	12,4
I 2				0	3,2	5,6	8,0	12,2	14,2
I 1					0	2,4	5,1	9,3	12,9

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

**Fuente. Demirjian y cols., 1973.**

Una vez que se obtuvo la sumatoria de la puntuación del desarrollo dental de cada uno de los siete dientes del cuadrante inferior izquierdo se determinó la edad dental mediante la tabla de conversión de Demirjian y cols., 1973

Edad	Puntos		Edad	Puntos		Edad	Puntos		Edad	Puntos	
Años	♂	♀	Años	♂	♀	Años	♂	♀	Años	♂	♀
3.0	12,4	13,7	6.3	36,9	41,3	9.6	87,2	90,2	12.9	95,4	97,2
.1	12,9	14,4	.4	36,9	41,3	.7	87,7	90,7			
.2	13,5	15,1	.5	39,2	43,9	.8	88,2	91,1	13.0	95,6	97,3
.3	14,0	15,8	.6	40,6	45,2	.9	88,6	91,4	.1	95,7	97,4
.4	14,5	16,6	.7	42,0	46,7				.2	95,8	97,5
.5	15,0	17,3	.8	43,6	48,0	10.0	89,0	91,8	.3	95,9	97,6
.6	15,6	18,0	.9	45,1	49,5	.1	89,3	92,3	.4	96,0	97,7
.7	16,2	18,8				.2	89,7	92,3	.5	96,1	97,8
.8	17,0	19,5	7.0	46,7	51,0	.3	90,0	92,6	.6	96,2	98,0
.9	17,6	20,3	.1	48,3	52,9	.4	90,3	92,9	.7	96,3	98,1
			.2	50,0	55,5	.5	90,6	93,2	.8	96,4	98,2
4.0	18,2	21,0	.3	52,0	57,8	.6	91,0	93,5	.9	96,5	98,3
.1	18,9	21,8	.4	54,3	61,0	.7	91,3	93,7			
.2	19,7	22,5	.5	56,8	65,0	.8	91,6	94,0	14.0	96,6	98,3
.3	20,4	23,2	.6	59,6	68,0	.9	91,8	94,2	.1	96,7	98,4
.4	21,0	24,0	.7	62,5	71,8				.2	96,8	98,5
.5	21,7	24,8	.8	66,0	75,0	11.0	92,0	94,5	.3	96,9	98,6
.6	22,4	25,6	.9	69,0	77,0	.1	92,2	94,7	.4	97,0	99,5
.7	23,1	26,4				.2	92,5	94,9	.5	97,1	98,8
.8	23,8	27,2	8.0	71,6	78,8	.3	92,7	95,1	.6	97,2	98,9
.9	24,6	28,0	.1	73,5	80,2	.4	92,9	95,3	.7	97,3	99,0
			.2	75,1	81,2	.5	93,1	95,4	.8	97,4	99,1
5.0	25,4	28,9	.3	76,4	82,2	.6	93,3	95,6	.9	97,5	99,1
.1	26,2	29,7	.4	77,7	83,1	.7	93,5	95,8			
.2	27,0	30,5	.5	79,0	84,0	.8	93,7	96,0	15.0	97,6	99,2
.3	27,8	31,3	.6	80,2	84,8	.9	93,9	96,2	.1	97,7	99,3
.4	28,6	32,1	.7	81,2	85,3				.2	97,8	99,4
.5	29,5	33,0	.8	82,0	86,1	12.0	94,0	96,3	.3	97,8	99,5
.6	30,3	34,0	.9	82,8	86,7	.1	94,2	96,4	.4	97,9	99,5
.7	31,1	35,0				.2	94,4	96,5	.5	98,0	99,6
.8	31,8	36,0	9.0	83,6	87,2	.3	94,5	96,6	.6	98,1	99,6
.9	32,6	37,0	.1	84,3	87,8	.4	94,6	96,7	.7	98,2	99,7
			.2	85,0	88,3	.5	94,8	96,8	.8	98,2	99,8
6.0	33,6	38,0	.3	85,6	88,8	.6	95,0	96,9	.9	98,3	99,9
.1	34,7	39,1	.4	86,2	89,3	.7	95,1	97,0			
.2	35,8	40,2	.5	86,7	89,8	.8	95,2	97,1	16.0	98,4	100,0

Tabla de conversión para determinar la edad dental. Fuente. Dermirjian y cols., 1973.

Las técnicas estadísticas utilizadas para el análisis de la información fueron las distribuciones de frecuencia, cruce de variables, comparación de medias con base en el análisis de variancia. El nivel mínimo de confianza para las comparaciones fue del 95%. El procesamiento estadístico de los datos se diseñó una base de datos creada en Excel, el procesamiento estadístico de los datos se realizó en SPSS versión 8.0 y en Excel.

Las técnicas de análisis de datos son el análisis de variancia, con el fin de probar la siguiente hipótesis por sexo:

**H<sub>0</sub>: Las edades promedio ósea, dental y cronológica son iguales**

**H<sub>1</sub>: Las edades son diferentes.**

El análisis de variancia y la prueba de diferencia de medias t de Student se utilizó para probar al 95% de confianza las siguientes hipótesis de diferencia de promedios:

H<sub>0</sub>: La diferencia de la edad cronológica promedio por sexo es igual a 0

H<sub>1</sub>: La diferencia es diferente de 0

H<sub>0</sub>: La diferencia de la edad ósea promedio por sexo es igual a 0

H<sub>1</sub>: La diferencia es diferente de 0

H<sub>0</sub>: La diferencia de la edad dental promedio por sexo es igual a 0

H<sub>1</sub>: La diferencia es diferente de 0



Adicionalmente se calculó el coeficiente de correlación entre la edad cronológica, la edad dental y la edad ósea.

Se elaboró un informe final en el cual se analizaron los resultados del estudio mediante el cumplimiento de los objetivos propuestos para la investigación.

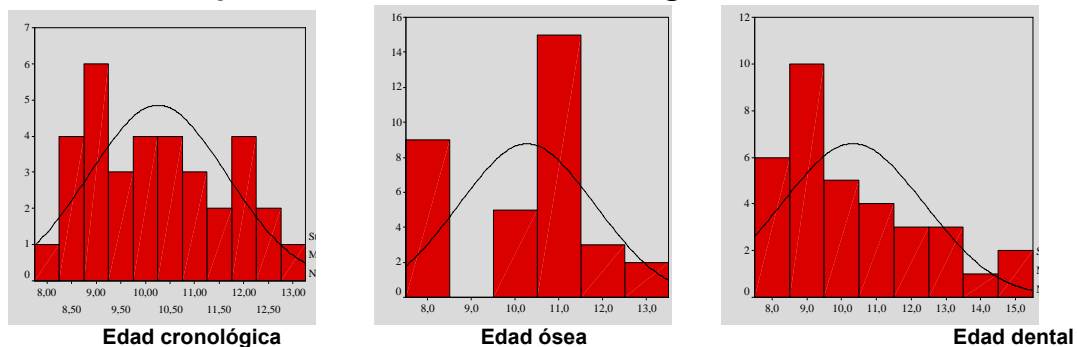
# DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADO.

## DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS.

### CARACTERÍSTICA DEL GRUPO BAJO DE ESTUDIO.

El total de estudiantes seleccionados fueron 34 niños, 17 varones y 17 mujeres, entre 8 y 12 años cumplidos, atendidos en la Clínica de Odontopediatría de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua con sede en la ciudad de León en el mes de diciembre del año 2003.

**Figura N° 1 .Distribución de las variables bajo estudio. Clínica de Odontopediatría. UNAN-León, Nicaragua: 2003**



Según análisis estadísticos se determinó que la distribución de los valores se asemeja a una curva de distribución normal lo cual sugiere que el comportamiento de las variables de la muestra va a ser muy parecido a lo esperado en la población en general (Fig. N° 1.).

Las principales estadísticas de las variables edad cronológica, edad ósea y edad dental para la población total se presentan en la tabla N° 1.

**Tabla N° 1. Estadísticas de la edad dental, ósea y cronológica por sexo. Clínica de Odontopediatría. UNAN-León, Nicaragua: 2003.**

<i>Estadísticas</i>	<i>Total</i>			<i>Mujeres</i>			<i>Hombres</i>		
	<i>Dental</i>	<i>Ósea</i>	<i>Cronológica</i>	<i>Dental</i>	<i>Ósea</i>	<i>Cronológica</i>	<i>Dental</i>	<i>Ósea</i>	<i>Cronológica</i>
Tamaño de la muestra	34,00	34,00	34,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00
Media	10,24	10,04	10,25	10,55	9,01	10,48	9,93	11,08	10,03
Error estándar	0,34	0,24	0,24	0,48	0,26	0,32	0,49	0,19	0,36
Mediana	9,60	10,60	10,13	10,70	8,10	10,48	9,00	10,60	9,66
Moda	9,00	10,60	9,03	10,90	8,10	--	9,00	10,60	9,03
Desviación estándar	1,98	1,40	1,40	1,96	1,07	1,33	2,01	0,79	1,46
Varianza	3,93	1,96	1,95	3,85	1,14	1,77	4,05	0,62	2,14
Rango	7,20	4,50	4,62	6,80	2,90	4,28	7,20	2,00	4,62
Mínimo	7,50	8,10	8,13	7,80	8,10	8,25	7,50	10,60	8,13
Máximo	14,70	12,60	12,75	14,60	11,00	12,53	14,70	12,60	12,75

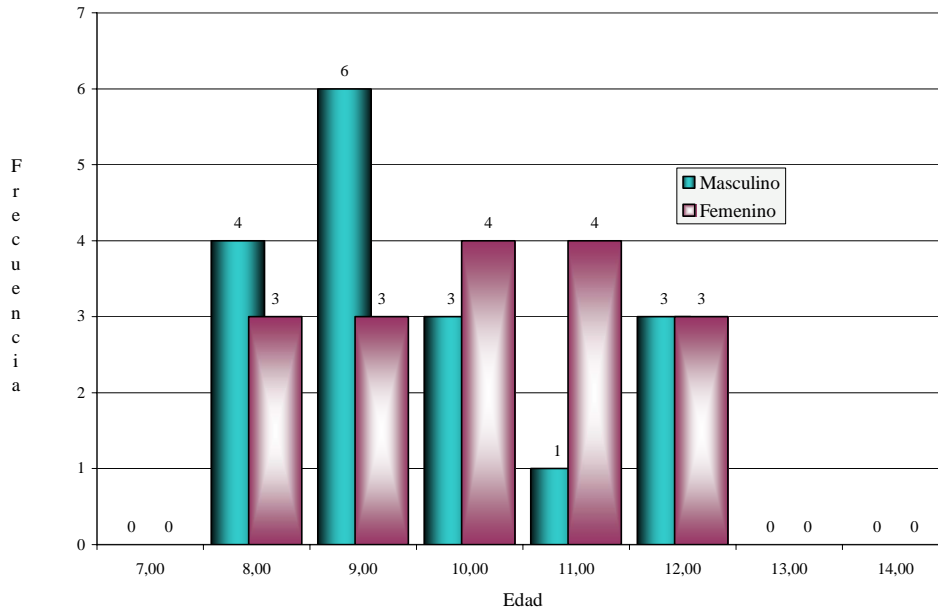
El promedio de la edad cronológica fue de 10.25 años para el total de la muestra estudiada, de la conformación del grupo bajo estudio según sexo, la mitad son hombres quienes tienen una edad promedio de 10.03 años mientras que las mujeres tienen una edad promedio de 10.48 años.

El promedio para la edad ósea para la totalidad de la muestra estudiada fue de 10.04 años, un poco menor al valor promedio de la edad cronológica (10.25 años), la edad ósea promedio de los varones es de 11.08 años, valor que supera en un poco más de un año el valor promedio de la edad cronológica (10.03 años), la edad ósea promedio para las mujeres fue de 9.01 años, valor que difiere en casi 18 meses de la edad cronológica promedio de las mujeres de la muestra (10.48).

La edad dental promedio para la totalidad de la muestra estudiada fue de 10.24 años, valor casi igual al valor de la edad cronológica, la edad dental promedio de los varones es de 9.93 años, muy semejante al valor promedio de la edad cronológica (10.03 años), la edad dental promedio para las mujeres fue de 10.55 años, valor muy parecido a la edad cronológica promedio de las mujeres de la muestra (10.48).

La distribución de pacientes por edades en años cumplidos por sexo se presenta en la figura número 2.

**Figura N° 2. Distribución de los pacientes según edad cronológica por sexo. Clínica de Odontología de la Universidad de León, Nicaragua: 2003.**



**Tabla N° 2. Estadio carpal de los pacientes por edades en años cumplidos. Clínica de Odontopediatría UNAN-León, Nicaragua: 2003.**

Edad	Estadio Carpal						Total
	1. PP2=	2. MP3=	3. Pisi H1 R=	4. S H2	5. MP3cap Rcap PP1cap	6. DP3u	
8	5	2					7
9	5	4					9
10	2	3	2				7
11		2	1	1	1		5
12	1		4	1			6
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>1</b>		<b>34</b>

De un total de 34 pacientes entre los 8 y 12 años de edad tanto hombres como mujeres se encontró que la mayoría (nueve) estaba en la

categoría de 9 años cumplidos, seguidos por los pacientes que se encontraron en las categoría de 8 y 10 años cumplidos con una frecuencia de 7, con una frecuencia de 6 se encontró la categoría de 12 años cumplidos y con una frecuencia de 5 se encontraron las categoría de 11 años cumplidos (Tabla número 2).

La mayoría de los pacientes (trece) esta en el estadio carpal número 1. (PP2 =) que equivale a 10.6 años para los varones y 8.1 años para las mujeres, siendo las edades cronológicas más frecuentes las de 8 y 9 años cumplidos con una frecuencia de 5 cada una, con una frecuencia de 2 se encontró en la categoría de 10 años cumplidos y con una frecuencia de 1 la categoría de 12 años cumplidos.

El segundo estadio más frecuente es el número 2. (MP3 =) que equivale a 12.0 años para los varones y 8.1 para las mujeres, con una frecuencia de 11 casos, 4 casos en cada una de las edades de 9 años cumplidos y 3 casos para la categoría de 10 años cumplidos y una frecuencia de 2 en las categorías de 8 y 11 años cumplidos.

El estadio 3. (Pisi H1 R=) que equivale a 12.6 años para los varones y 9.6 años para las mujeres, presentó una frecuencia de 7 casos distribuidos de la siguiente manera. 4 en la categoría de 12 años cumplidos, 2 en la de 10 años cumplidos y 1 en cada una de las categorías de 11 años cumplidos.

El estadio número 4. (S H2) =) que equivale a 13.0 años para los varones y 10.6 años para las mujeres, presenta una frecuencia 2, uno en la categoría de 11 años y otro en la 12 años cumplidos.

El estadio número 5. (MP3cap Rcap PP1cap) que equivale 14.0 años para los varones y 11.0 años para las mujeres, se encontró un caso en la categoría de 11 años cumplidos.

**Tabla N° 3. Estadio carpal de los pacientes por edades en años cumplidos según sexo. Clínica de Odontopediatría UNAN-León, Nicaragua: 2003.**

ESTADÍO CARPAL							
EDAD	1. PP2=	2. MP3=	3. Pisi H1 R=	4. S H2	5. MP3 cap Rcap PP1cap	6. DP3u	Total
<b>MASCULINO</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>2</b>				<b>17</b>
8	4						4
9	5	1					6
10	2	1					3
11		1					1
12	1		2				3
<b>FEMENINO</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>		<b>17</b>
8	1	2					3
9		3					3
10		2	2				4
11		1	1	1	1		4
12			2	1			3

De un total de 17 pacientes de sexo masculino entre los 8 y 12 años de edad, la mayoría (seis) estaban en la categoría de 9 años cumplidos, seguidos por los pacientes que se encontraban en la categoría de 8 años cumplidos con una frecuencia de 4, una frecuencia de 3 se encontró en las categorías de 10 y 12 años cumplidos y un caso en la categoría de 11 años cumplidos.

La mayoría de los pacientes (doce) está en el estadio carpal número 1. (PP2 =) que equivale a 10.6 años para los varones, siendo las edades cronológicas más frecuentes la de 9 años cumplidos con una frecuencia de 5. Una frecuencia de 4 se encontró en la categoría de 8 años cumplidos, un valor de 2 se encontró en la categoría de 10 años cumplidos y una frecuencia de 1 en la categoría de 12 años cumplidos.

El segundo estadio más frecuente es el número 2. (MP3 =) que equivale a 12.0 años para los varones, con una frecuencia de 3 casos, uno en cada una de las edades de 9, 10 y 11 años cumplidos.

El estadio 3. (Pisi H1 R=) que equivale a 12.6 años para los varones se encontró 2 casos en la categoría de 12 años cumplidos.

De las 17 pacientes femeninas entre los 8 y 12 años. la mayoría de los pacientes (ocho) esta en el estadio carpal número 2. (MP3 =) que equivale a 8.1 para las mujeres, siendo la edad cronológica más frecuentes la de 9 años cumplidos con una frecuencia de 3; Con una frecuencia de 2 se encontraron las edades cronológicas de 8 y 10 años cumplidos y por ultimo se encontró un caso en este estadio correspondiente a la edad cronológica 11 años cumplidos.

El segundo estadio más frecuente es el número 3. (Pisi H1 R=) que equivale a 9.6 años para las mujeres, este presentó una frecuencia de 5 casos distribuidos de la siguiente manera, con una frecuencia de 2 casos las categorías de 10 y 12 años cumplidos y una frecuencia de 1 para la categoría de 11 años cumplidos.

El estadio número 4. (S H2) =) que equivale 10.6 años para las mujeres, presenta una frecuencia 2, uno en la categoría de 11 años cumplidos y otro en la 12 años cumplidos.

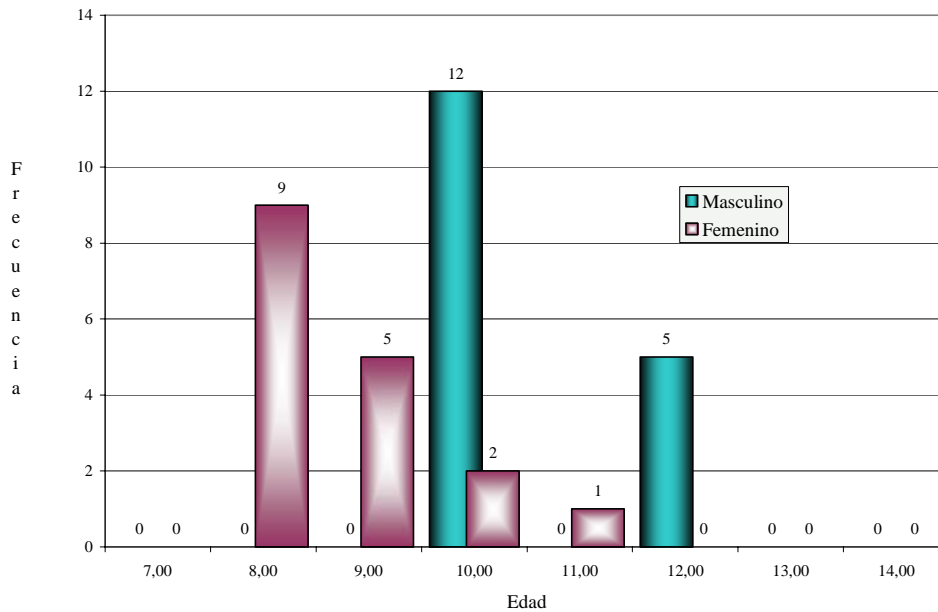
El estadio carpal número 1. (PP2 =) que equivale a 8.1 años presenta una frecuencia de uno en la categoría de edad cronológica de 8 años cumplidos.

El estadio número 5. (MP3cap Rcap PP1cap) que equivale a 11.0 años para las mujeres se encontró un caso en la categoría de 11 años cumplidos.

La edad ósea se estimó mediante la determinación del estadio de maduración carpal (Grave y Brown, 1976.) y su relación con la tabla de edad ósea (Schop, 1978.)

La distribución de la muestra según edad ósea por género de puede observar en la figura número 3.

**Figura N° 3. Distribución de los pacientes según edad ósea por sexo. Clínica de Odontología de la Universidad de León, Nicaragua: 2003.**



La edad dental fue estimada con una radiografía panorámica según el estado de desarrollo radiológico de los dientes basado en un sistema de Dermijian y cols. (1973),



La distribución de frecuencias de la edad dental por años cumplidos se observa en la tabla número 4.

**Tabla N° 4. Edad dental de los pacientes por edades en años cumplidos.  
Clínica de Odontopediatría UNAN-León, Nicaragua: 2003.**

Edad dental \ Edad	7	8	9	10	11	12	13	14	Total
8	1	4	2						7
9		2	5	2					9
10	1	2	1	2	1				7
11				2	1	1		1	5
12						3	2	1	6
Total	2	8	8	6	2	4	2	2	34

Una frecuencia de 8 se encontró en los pacientes que se encuentran en una edad dental de nueve años; 5 en la categoría de 9 años cumplidos, 2 en la categoría de 8 años cumplidos y 1 en la categoría de 10 años cumplidos.

Seis pacientes se agrupan en el rango de edad dental de 10 años, con una distribución de 2 para cada uno de los grupos de 9,10 y 11 años.

De la muestra de estudio 4 pacientes se encuentran en el rango de edad dental de 12 años; 3 en la categoría de edad cronológica de 12 años cumplidos y 1 en la de 11 años cumplidos.

El rango de edad dental de 7 años presenta una frecuencia de 2 casos, uno en el rango de edad cronológica de 8 años cumplidos y otro de 10 años cumplidos.

Los pacientes con edad dental de 11 años son 2, uno con una edad cronológica de 10 años cumplidos y el otro con 11 años cumplidos.

Para la edad dental de 13 años, la frecuencia fue de 2, ubicados en la categoría de 12 años cumplidos.

En el grupo de edad dental de 14 años, la frecuencia fue de 2, uno en la categoría de edad cronológica de 11 años cumplidos y otro en la edad de 12 años cumplidos.

La distribución de la edad dental de los pacientes por sexo es evidente en la Tabla número 5.

**Tabla N° 5. Edad dental de los pacientes por edades en años cumplidos según sexo. Clínica de Odontopediatría UNAN-León, Nicaragua: 2003.**

EDAD DENTAL									
EDAD	7	8	9	10	11	12	13	14	Total
<b>MASCULINO</b>	1	5	4	3	1	1	1	1	17
8	1	2	1						4
9		2	3	1					6
10		1		1	1				3
11				1					1
12						1	1	1	3
<b>FEMENINO</b>	1	3	4	3	1	3	1	1	17
8		2	1						3
9			2	1					3
10	1	1	1	1					4
11				1	1	1		1	4
12						2	1		3

La edad dental para los pacientes en los varones presentó una mayor frecuencia de 5 en la edad dental de 8 años, la distribución fue de 2 para el

grupo de edad cronológica de 8 años cumplidos, 2 para la edad de 9 años cumplidos y 1 para la de 10 años cumplidos.

Para la edad dental de 9 años, la frecuencia fue de 4 pacientes; 3 en la categoría de 9 años cumplidos y 1 en la de 8 años cumplidos.

El rango de edad dental de 10 años presentó una frecuencia de 3 casos; 1 caso en cada una de las categorías de 9,10 y 11 años cumplidos.

En el rango de la edad dental de 12 años la frecuencia fue de 3, 2 en la categoría de 12 años cumplidos y 1 en la categoría de 11 años cumplidos.

La edad dental de 7 años presentó una frecuencia de 1 en la categoría de edad cronológica de 8 años cumplidos.

Para la edad dental de 11 años, la frecuencia fue de 1 caso en la edad cronológica de 10 años.

La edad dental de 13 años presentó un caso, en la categoría de edad cronológica de 12 años cumplidos.

Para la edad dental de 14 años, la frecuencia fue de 1, este caso presentó una edad cronológica de 11 años cumplidos.

En las pacientes mujeres la frecuencia mayor es de 4 en el grupo de edad dental de 9 años, 2 se encuentran en la edad cronológica de 9 años cumplidos, uno en la de 8 años cumplidos y uno más en la de 10 años cumplidos.

En el grupo de edad dental de 8 años presentó con un total de 3 pacientes, 2 de estos pacientes con 8 años cumplidos y uno con 10 años cumplidos.

Para las pacientes mujeres que se encuentran con una edad dental de 10 años la frecuencia fue de 3, distribuidos de la siguiente manera, un paciente en cada una de las edades cronológicas de 9,10 y 11 años cumplidos.

En la categoría de edad dental de 12 años la frecuencia de los valores fue de 3 casos, 2 un valor registrado con una edad cronológica 12 años cumplidos y 1 en la de 11 años cumplidos

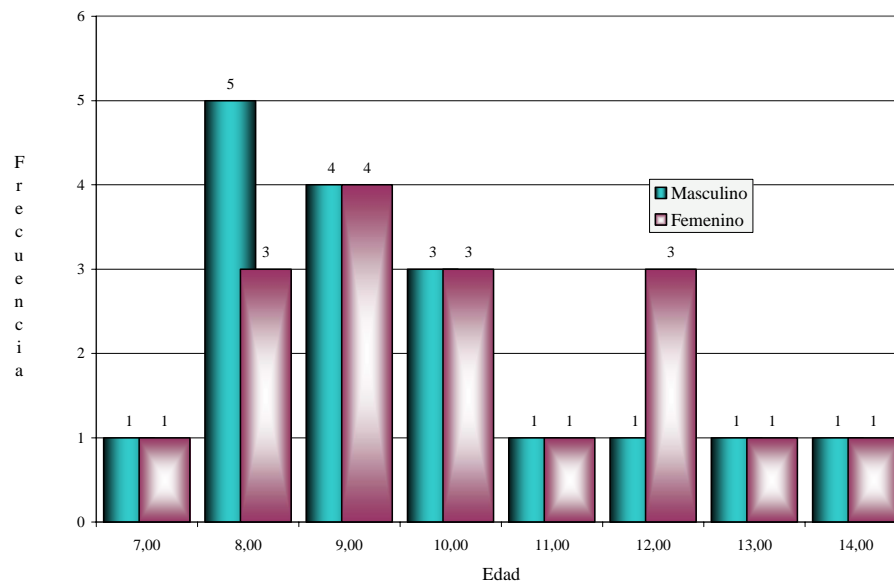
Para la edad dental de 7 años se encontró un paciente con una edad cronológica de 10 años cumplidos.

La edad dental de 11 años tuvo una frecuencia de un caso con una edad cronológica de 11 años cumplidos;

Para la edad dental de 13 años la frecuencia fue de un paciente con una edad cronológica de 12 años cumplidos, al igual que la edad dental de 14 años donde el caso se ubicó en la categoría de 11 años cumplidos.

La estimación de la edad a través del método de edad dental tiende a mostrar valores más dispersos tanto para hombre como mujeres, aunque muestra una alta concentración en los niños de 8, 9 y 10 años (Figura número 4).

Figura N° 4. Distribución de los pacientes según edad dental por sexo.  
Clínica de Odontología de la Universidad de León, Nicaragua: 2003.



## ANALISIS DE RESULTADOS.

Tabla N° 6. ANÁLISIS DE VARIANZA: Edad cronológica

Origen de las Variaciones	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Promedio de Los cuadrados	F	Valor crítico Probabilidad para F
Entre grupos	1,68	1	1,68	0,86	0,36
Dentro de los grupos	62,59	32	1,96		4,15
Total	64,27	33			

Del grupo bajo estudio, los hombres presentaron una edad promedio de 10.48 años, mientras que las mujeres tienen una edad promedio de 10.48 años; la edad cronológica según el análisis de varianza, (tabla número 6) no resultó ser estadísticamente significativa por sexo ( $p > 0.05$ )

Los hombres presentaron una edad ósea promedio de 11.08 años mientras que a las mujeres se les estimó en 9.01 años, la diferencia según el

análisis de varianza (tabla número 7) resultó estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ).

**Tabla N° 7. ANÁLISIS DE VARIANZA: Edad ósea**

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad para F</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	36,65	1	36,65	41,69	0,00	4,15
Dentro de los grupos	28,13	32	0,88			
<b>Total</b>	<b>64,78</b>	<b>33</b>				

El promedio de la edad ósea de la muestra fue de 10.04 años, ligeramente superior que el promedio de la edad cronológica que fue de 10.25 años, se puede decir que hay una tendencia en la población nicaragüense a tener un ligero acelerón en la edad ósea con respecto a la cronológica.

La edad dental tuvo un valor promedio de 10.24 años, valor casi idéntico el promedio la edad cronológica.

**Tabla N° 8. ANÁLISIS DE VARIANZA: Edad dental.**

<i>Origen de las Variaciones</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad para F</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	3,24	1	3,24	0,82	0,37	4,15
Dentro de los grupos	126,56	32	3,95			
<b>Total</b>	<b>129,80</b>	<b>33</b>				

La edad dental estimada para los hombres fue de 9.93 años, mientras que las de las mujeres fue de 10.55 años sin que se encontrara en el análisis de varianza (Tabla número 8) diferencia estadísticamente ( $p > 0.05$ ).

**Tabla N° 9. Prueba de diferencia de medias de la edad según sexo. Clínica de Odontopediatría UNAN-León, Nicaragua: 2003.**

Edad	Prueba igualdad de variancia		Igualdad de promedios						
	F	Sig.	t	Grado de libertad	Signif. de diferencia	Promedio	Error estándar	Intervalo de confianza	
								Inferior	Superior
Dental	,107	,746	,92	32	,367	,65	,71	-,79	2,09
Ósea	22,768	,000	-6,50	25	,000	-2,29	,35	-3,02	-1,57
Cronológica	,150	,701	,92	32	,363	,4429	,4797	-,5341	1,4200

Otra forma de ver los mismos resultados es a través del análisis de diferencias de medias, tal como se muestra en el cuadro número 9.

### **Asociación entre la edad ósea, dental y cronológica.**

Se encontró una correlación baja y positiva de 0.34 entre la edad dental y la edad ósea y no resultó ser estadísticamente al 95% de confianza.

La correlación encontrada entre la edad dental y la edad cronológica fuerte y positiva de 0.82, la cual resultó ser estadísticamente significativa.

Parece ser que la edad dental es un valor que se diferencia poco de la edad cronológica en la población nicaragüense y que puede servir como un parámetro de valoración de la edad real de un paciente.

La correlación encontrada entre la edad ósea y la edad cronológica fue baja y positiva de 0.32 y no resulto ser estadísticamente significativa al 95% de confianza.

**Tabla N° 10. Coeficientes de correlación: edad dental, edad ósea y edad cronológica.**

Edad	Edad		
	Dental	Ósea	Cronológica
Dental	1,000		
Ósea	0,335	1,000	
Cronológica	0,818**	0,320	1,000

\*\* Correlación es estadísticamente significativa al 0.01 (prueba de dos colas)

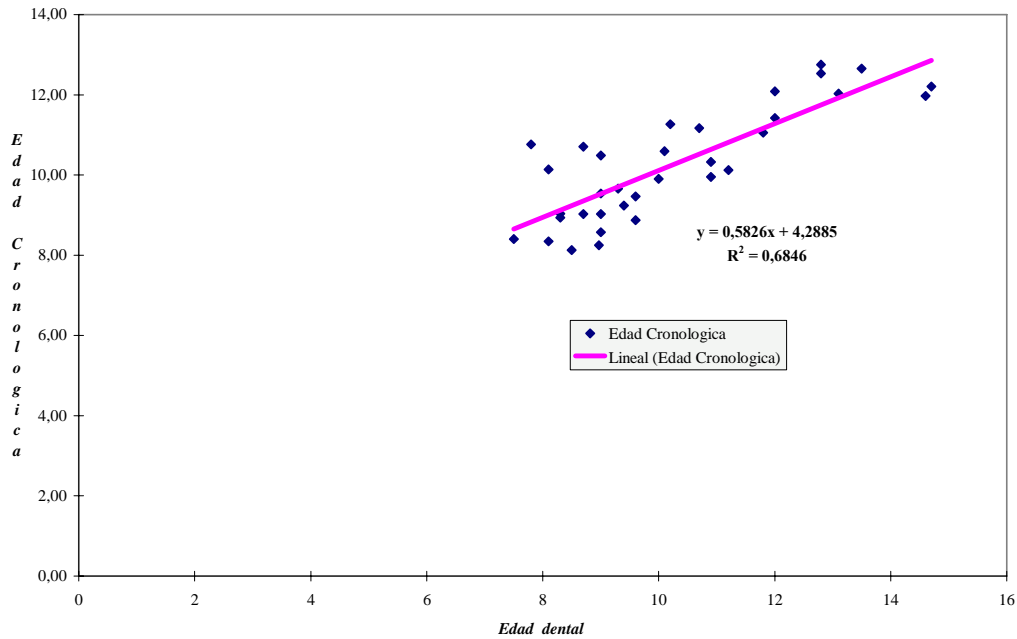
Por tanto si se requiere ajustar un modelo de regresión para estimar la edad cronológica a través de la edad dental se puede utilizar el siguiente modelo:

$$\text{Edad cronológica} = 4.29 + 0.583 \text{ edad dental.}$$

El modelo se explica de la siguiente manera: por cada incremento unitario en la edad dental se espera que la edad cronológica se incremente en 0.5826 años. El modelo tiene una capacidad de explicar un 68% de la variabilidad explicada de la edad cronológica por su asociación lineal con la edad dental.



Figura N° 5. Distribución y curva de ajuste de la edad cronológica y edad dental.



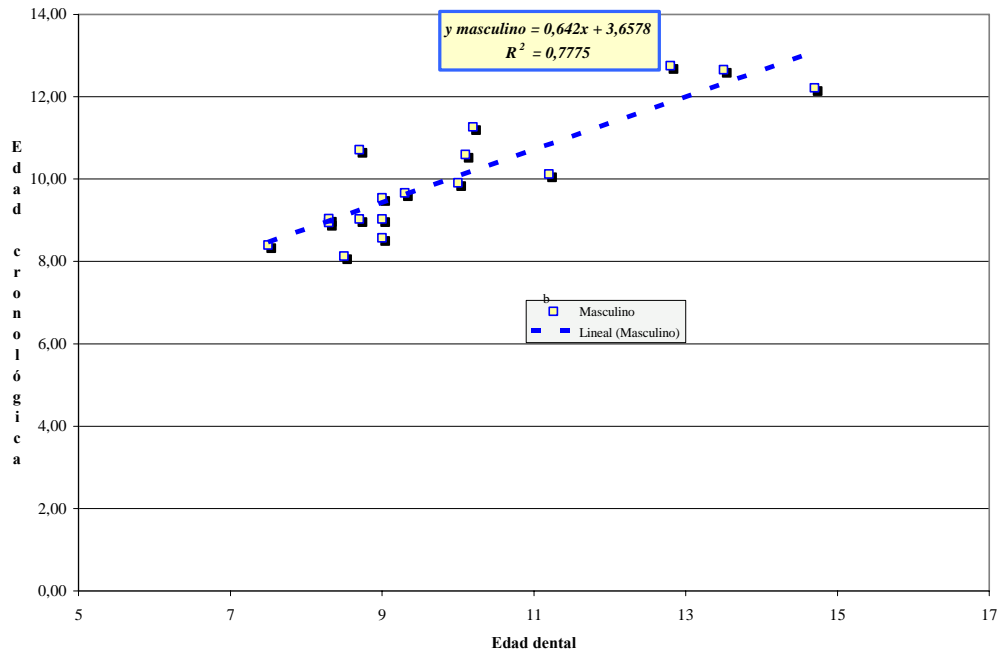
El intervalo de confianza del 95% para el coeficiente  $\beta$  es entre 0.415 y 0.696.

Ahora si se ajusta un modelo de regresión para estimar la edad cronológica a través de la edad dental para los hombres se escribiría el siguiente modelo:

$$\text{Edad cronológica masculino} = 3,6578 + 0.642 \text{ edad dental}$$

El modelo se explica de la siguiente manera: por cada incremento unitario en la edad dental de los niños se espera que la edad cronológica se incremente en 0.642 años. El modelo tiene una capacidad de explicar un 78% de la variabilidad de la edad cronológica por su asociación lineal con la edad dental.

**Figura N° 6. Distribución y curva de ajuste de la edad cronológica y edad dental.  
- sólo pacientes masculinos-**



Si se ajusta un modelo de regresión para estimar la edad cronológica a través de la edad dental para las mujeres se escribiría el siguiente modelo:

$$\text{Edad cronológica femenino} = 5,0621 + 0.513 \text{ edad dental}$$

El modelo se explica de la siguiente manera: por cada incremento unitario en la edad dental de las niñas se espera que la edad cronológica se incremente en 0.513 años. El modelo tiene una capacidad de explicar un 57% de la variabilidad explicada de la edad cronológica por su asociación lineal con la edad dental.

Figura N° 7. Distribución y curva de ajuste de la edad cronológica y edad dental.  
- solo pacientes femeninos -

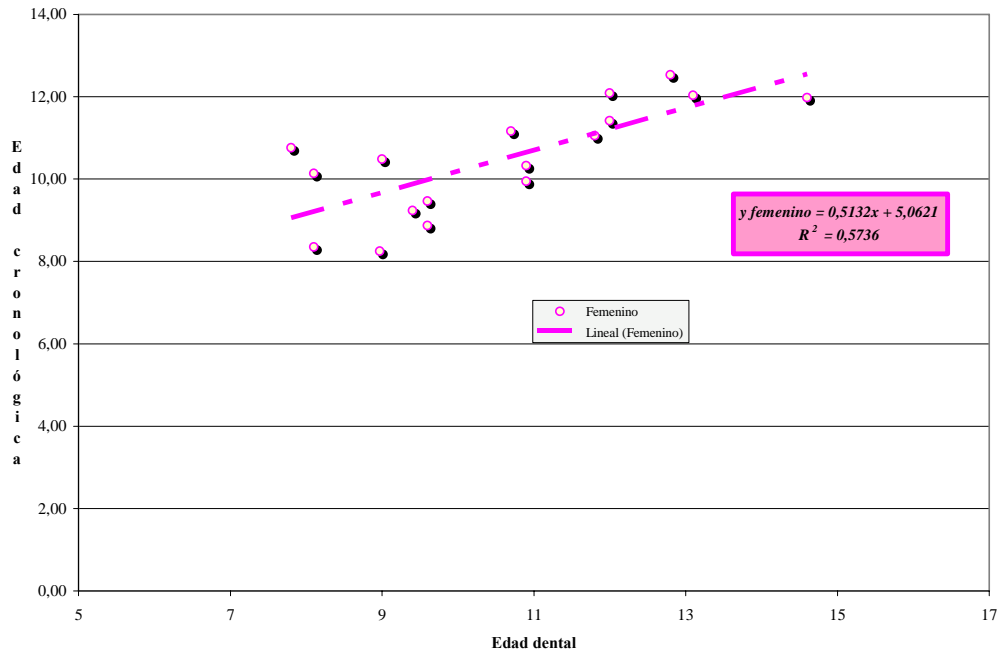


Tabla N° 11. Análisis de varianza: Técnicas de estimación de la edad para pacientes masculinos

Origen de las Variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	13,83794	2	6,918968	3,047534	0,056755	3,190721
Dentro de los grupos	108,9768	48	2,27035			
<b>Total</b>	<b>122,8147</b>	<b>50</b>				

En cuanto a la estimación de la edad comparando las tres técnicas se encontró que no existe diferencia estadísticamente significativa entre las técnicas para los hombres ( $p > 0,05$ ), aunque la edad la edad ósea es la que marca la diferencia, tiende a agrupar la mayoría de los niños en una sola edad.

En el caso de las mujeres se encontró diferencia estadísticamente significativa en la edad promedio estimada por las tres técnicas, aunque es importante destacar que la técnica de edad ósea tendió a concentrar a las niñas en la edad de 9 años, presenta una mayor variabilidad en la asignación.

**Tabla N° 12. Análisis de varianza de un factor para pacientes femeninas**

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad para F</i>	<i>Valor crítico</i>
Entre grupos	25,81943	2	12,90971	5,7332610	0,005851	3,190721
Dentro de los grupos	108,0827	48	2,251723			
<b>Total</b>	<b>133,9021</b>	<b>50</b>				

## EVALUACIÓN DE COINCIDENCIAS.

Con el fin de comparar el nivel de coincidencias por sexo entre las variables se utilizó la prueba de Mann Whitney, que evalúa si dos poblaciones, en este caso hombres y mujeres sigue un mismo patrón de coincidencias y no coincidencias al comparar las técnicas de obtención de la edad ósea y dental con la edad cronológica y también ambas técnicas entre sí.

**Tabla N° 13. Grado de coincidencia entre Edad cronológica y Edad ósea por sexo. Clínica de Odontopediatría UNAN-León, Nicaragua: 2003.**

Sexo	Ideal	No coincide				Total
		Retardo		Aceleración		
		Leve	Severo	Leve	Severo	
Masculino	4		1	3	9	17
Femenino	2	8	7			17
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>34</b>

Como se puede observar (tabla número 14) el método de estimación de edad ósea, el 18% de los pacientes muestran coincidencia total con la edad cronológica, aunque se encontró diferencia estadísticamente significativa en la distribución de coincidencias por sexo ( $p < 0,05$ ).

**Tabla N° 14. Porcentaje de coincidencias entre la edad cronológica y la edad ósea por sexo. Clínica de Odontopediatria UNAN-León, Nicaragua: 2003.**

Coincidencia	Total	Sexo	
		Femenino	Masculino
<b>Total</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
<b>Retardo</b>	<b>47,1%</b>	<b>88,2%</b>	<b>5,9%</b>
<b>Ideal</b>	<b>17,6%</b>	<b>11,8%</b>	<b>23,5%</b>
<b>Aceleración</b>	<b>35,3%</b>		<b>70,6%</b>

Con la técnica de edad ósea se estima que el 71% de los pacientes masculinos entre los 8 y 12 años presentan una aceleración, en su mayoría presentan aceleración severa, esto es que sobrepasa la estimación en más de 18 meses.

El método de edad ósea tiende a subestimar el crecimiento de las mujeres, en su mayoría en más de 18 meses, y no se presenta casos de aceleración de crecimiento. Por tanto podría interpretarse que el método de estimación de edad ósea tiende a sobreestimar la edad de los hombres y a subestimar la edad de las mujeres.

En este método persisten limitaciones que pueden alterar la estadística al fundamentarse en el reconocimiento subjetivo de caracteres cualitativos en una radiografía, y emplea escalas sin la continuidad adecuada con intervalos de edades variables entre ellas que encasillan valores continuos en categorías cerradas

La discontinuidad en la escala de valoración de los estadios carpales facilita que pequeñas diferencias morfológicas supongan grandes variaciones, con el aumento de la influencia del componente subjetivo en la valoración.

El método para calcular la edad ósea tiende a mostrar aceleramientos severos en los hombres mientras que en las mujeres tiende a encontrarse retardos severos,

Los valores utilizados para los diferentes estadios carpales son el reflejo de la situación de países desarrollados en donde la nutrición es adecuada y los factores ambientales permiten que se trasmita la información genética acorde a lo esperado para determinar características fenotípicas determinantes para cada etnia.

La mayoría de los pacientes del estudio presenta un desarrollo carpal menor del cuarto estadio, por tal razón el comportamiento de las variables entre hombres y mujeres es muy parecido. Del total de la muestra solo 2 pacientes estuvieron en el cuarto estadio carpal (justo antes del pico de crecimiento puberal) y solo 1 se encontró en el quinto estadio (coincide con el brote máximo de crecimiento puberal) por tal motivo se puede decir que en el grupo bajo estudio la mayoría de los individuos están en etapas de crecimiento gradual y no han alcanzado los mayores incrementos en los picos de crecimiento

Mediante el método de estimación de edad dental, según Demirjian y cols., 1973, (tabla número 16) el 42% de los pacientes muestran coincidencia total con la edad cronológica, no se encontró diferencia estadísticamente significativa en la distribución de coincidencias por sexo ( $p > 0,05$ ).

**Tabla N° 15. Grado de coincidencia entre Edad cronológica y Edad dental por sexo. Clínica de Odontopediatría UNAN-León, Nicaragua: 2003.**

Sexo	Ideal	No coincide				Total
		Retardo		Aceleración		
		Leve	Severo	Leve	Severo	
Masculino	8	5	1	2	1	17
Femenino	6	1	2	7	1	17
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>34</b>

Con esta técnica de determinación de la edad dental se estima que el 47% de los pacientes masculinos entre los 8 y 12 años presentan coincidencia entre la edad cronológica y la edad dental, el 18% de los pacientes masculinos presentan una aceleración, en su mayoría presentan aceleración leve, esto es que no sobrepasa la estimación en más de 18 meses; y la tercera parte de los pacientes muestran un retardo que en la mayoría de los casos es leve.

**Tabla N° 16. Porcentaje de coincidencias entre la edad cronológica y la edad dental por sexo. Clínica de Odontopediatría UNAN-León, Nicaragua: 2003.**

Coincidencia	Total	Sexo	
		Femenino	Masculino
Total	100,0%	100,0%	100,0%
Retardo	26,5%	17,6%	35,3%
Ideal	41,2%	35,3%	47,1%
Aceleración	32,4%	47,1%	17,6%

El método de edad dental muestra una coincidencia del 35% en la edad dental de las mujeres, sin embargo subestima la edad de las mujeres en un 17%, la mayoría como retardo leve y la sobreestima en un 47%.pero esta sobreestimación en una gran mayoría es leve.

Sin embargo es importante destacar que el método de estimación de la edad cronológica a través de la edad dental concentra sus subestimaciones o bien su sobrestimación entre los seis y 18 meses de edad.

Este modelo es de suma importancia para las ciencias forenses ya que al contar con los datos de mediciones del desarrollo de las piezas dentales se puede estimar con bastante confiabilidad la edad cronológica independientemente del sexo del niño o la niña

**Tabla N° 17. Grado de coincidencia entre Edad ósea y Edad dental por sexo. Clínica de Odontopediatría UNAN-León, Nicaragua: 2003.**

Sexo	Ideal	No coincide				Total
		Retardo		Aceleración		
		Leve	Severo	Leve	Severo	
Masculino	2		2	2	11	17
Femenino	3	6	7	1		17
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>34</b>

**Tabla N° 18. Porcentaje de coincidencias entre la edad ósea y la edad dental por sexo. Clínica de Odontopediatría UNAN-León, Nicaragua: 2003.**

Coincidencia	Total	Sexo	
		Femenino	Masculino
Total	100,0%	100,0%	100,0%
Retardo	44,1%	76,5%	11,8%
Ideal	14,7%	17,6%	11,8%
Aceleración	41,2%	5,9%	76,5%

De acuerdo con los datos, se encontró que sólo el 15% de los pacientes muestran una coincidencia entre las edades estimadas por el método de edad dental con el de edad ósea, en la que observa que hay una tendencia a



subestimar la edad dental de la mujeres y a sobreestimar la edad dental de los hombres, mostrando porcentajes similares a la combinación edad cronológica y la edad ósea.

Se encontró que existe diferencia estadísticamente significativa en la distribución de las coincidencias de edades por sexo, ( $p < 0,05$ ), entre la edad cronológica y edad dental. De tal manera que el método de determinación de la edad ósea tiende a mostrar aceleramientos severos en los hombres y en las mujeres retardos severos con respecto a la edad dental.

Pueden existir diferencias causadas por factores ambientales, nutricionales, endocrinos o étnicos característicos de la población estudiada, pero no se puede corroborar con esta investigación porque no es objetivo de la misma y sería presuntuoso e irresponsable determinar que estas son las causas.

## CONCLUSIONES.

1.1 La edad ósea en el grupo de estudio presentó diferencia estadísticamente significativa por sexo.

1.2 El método para calcular la edad ósea en los hombres del grupo de estudio presenta una sobreestimación o aceleración con respecto a la edad cronológica en un 71 %.

1.3 El método para calcular la edad ósea en las mujeres del grupo de estudio presenta una subestimación o retardo con respecto a la edad cronológica en un 89 %.

2.1 La edad dental en el grupo de estudio NO presentó diferencia significativa estadísticamente por sexo.

2.2 El valor promedio de la edad dental en hombres (9,93 años) difiere en 0.10 años con respecto a la edad cronológica.

2.3 El valor promedio de la edad dental en mujeres (10.55 años) difiere en 0.07 años con respecto a la edad cronológica.

2.4 La edad dental permite establecer un modelo de regresión para determinar la edad cronológica explicando un 68% de la variabilidad de la edad cronológica por su asociación lineal con la edad dental.

3.1 La correlación entre los valores de la edad ósea y la edad cronológica fue baja y positiva de 0.32%.

3.2 Existe una correlación fuerte y positiva de 0.82% entre los valores de la edad dental y la edad cronológica.

3.3 La correlación entre la edad ósea y la edad dental es baja y positiva de 0.34%.

## RECOMENDACIONES.

1. Futuros estudios en el área de crecimiento y desarrollo deben incorporar en su metodología la medición de talla y peso con el fin de determinar posibles desviaciones de los parámetros establecidos para la población nicaragüense y compararlos con el desarrollo dental y óseo.
2. En la elaboración de próximos estudios científicos que incorporen la determinación de estadios carpales, además de niños, deben de tomar en cuenta rangos de edades que se ubiquen en todos los estadios carpales para poder obtener resultados representativos del comportamiento de ésta variable en un rango mayor de la población.
3. La propuesta de estudios de seguimiento del presente trabajo, permitirá determinar el comportamiento de las variables en un momento distinto con investigaciones de tipo transversal o darle seguimiento al comportamiento de las variables en la misma población de estudio con investigaciones longitudinales.
4. Los resultados en este estudio deben servir como cimiento para establecer tablas locales de valores de edad ósea y edad dental aplicables a la ciudadanía nicaragüense y por ende, en la especialidad de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la UNAN-León.
5. Debe implementarse el uso de la radiografía carpal como rutina en los pacientes en crecimiento de la especialidad de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la UNAN-León. Con el fin de tener una base diagnóstica para la implementación de terapias ortodónticas y ortopédicas de los pacientes y que a la vez sirva como una base de datos que soporten futuras investigaciones

## BIBLIOGRAFÍA.

1. AGUILA F.J. Manual de Cefalometría. Capítulo 4. Análisis de Bjork Actualidades Médico Odontológicas de Latinoamérica. 1996.
2. ALTEMUS LEONARD A.A. Cephalometrics Relationships the Angle Orthodontist, july 1968, 38(13): 175-184.
3. ALTEMUS LEONARD A.A. Horizontal and vertical Dentofacial relationships in normal Class 11 Division I Malocclusion in Grills 11-15 years. The Angle Orthodontist. Vol. 25 (3): 120-136,1955.
4. ARGYROPOULOS Evangelos and Sassouni, viken comparison of the dentofacial patterns for native greek and american-caucasian adolescents AM. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 1989; 95-.238-49.
5. BISHARA S. Ortodoncia. Editorial. Mc Graw - Hill Interamericana, S.A. México. 2001: 56-69.
6. BUSCHANG, PETER H. NASS, GISELA G. AND GEOFFREY F. WALKER. Principal componentes of craneofacial growth for white Philadelphia males and females between 6 and 22 years of age. AM.J. Orthod., 1982, december 508-512.
7. CHOY OLIVER, WC. A Cephalometrics Study of Hamiiian. The Angle Orthod, Vol. 39:2 April 1969:93-100.
8. DOWNS, D.B. Analysis of the Dentofacial profile. Angle Orthod. 1956. 191-212.
9. ENLOW, DONALD H. Crecimiento Maxilofacial. Nueva Editorial Interamericana, S.A. Mc Graw \_ Hill. Tercera Edición, México 1992: 307-401.
10. GRABER T. Ortodoncia principios generales y Técnica. Editorial médica panamericana. 1988. 32-35.
11. MOYERS, ROBERT E. Manual de Ortodoncia. Editorial Médica Panamericana. Cuarta Edición. Buenos Aires 1992:5-48; 102-147.
12. MC NAMARA, Jr. J. A. The Biology of Occlusal Development. Craneofacial Gowth Series G. Antharbur, Universidad de Michigan 1977:225-91.

13. PARK, IN CHOO, BOWMAN, DOUGLAS AND CLAPPLER. A cephalometric Study of Korean Adults. AM.J. Orthod. 1989 July 54-59.
14. PROFFIT, WILLIAM R. Ortodoncia Teoría y Práctica. Mosby / Doyma Libros. Tercera Edición. Madrid 2001.38-61;91-92.
15. RAKOSI T.,JONAS I. Atlas DE Ortopedia Maxilar: Diagnóstico. Ediciones científicas y técnicas S.A., 1992. 97-107
16. RIOLO M.L. ET AL. An atlas of craniofacial growth. Cephalometric standards from the University of Michigan Growth Study American Arbor. 1974.
17. RUIZ L. ET AL. Anatomía Humana. Editorial médica panamericana. Tercera edición, 1995. 605-683.
18. URSI W.J ET. AL. Sexual dimorphism in normal craniofacial growth. Angle Orthodontics 63. 47-56. 1993.
19. RICKETTS, ROBERT M. Técnica Bioprogresiva de Ricketts. Editorial Médica Panamericana S.A. Cuarta Edición. Buenos Aires 1983.5-48.
20. RIEDEL RA. The relation of maxillary structures to cranium in malocclusion and in normal occlusion. Angle Orthod. 1952, 22:142-5.
21. RIOS, ML., MOYERS, RE, MC NAMARA JA, HUNTER WS. An Atlas Craneofacial Growth, Monograph 2 an Arbor: Center for Human, Growth and Development the University of Michigan 1974.
22. WANDA R. NANDA R.S.A., cephalometric Study of the Dentofacial complex of North Indians. Angle Orthod. 1969, 39:22-8.

# ANEXO

## FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**Especialidad de Ortodoncia**

**UNAN-León.**

### Consentimiento informado

Yo \_\_\_\_\_ Por este medio, una vez que se me ha explicado en que consiste dicho estudio realizado por el Dr. Marco W. Godínez Ch. y las finalidades e importancia del mismo, autorizo al paciente bajo mi cargo a participar y brindaré información referente a la edad y la condición general del niño bajo mi cargo, acepto que se le haga un examen clínico, y se le tomen dos radiografías, una de todos los dientes y otra de la parte lateral de la cara.

\_\_\_\_\_  
Firma del padre o encargado

**Nombre del Paciente:** \_\_\_\_\_

**Edad:** \_\_\_\_\_ **Fecha de Nacimiento:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**Sexo:** M \_\_\_\_\_ F \_\_\_\_\_

PERIODO DE CRECIMIENTO									
ESTADÍO CARPAL	1. PP2=	2. MP3=	3. Pisi H1 R=	4. S H2	5. MP3 cap R cap PP1 cap	6. DP3 u	7. PP3 u	8. MP3 u	9. R u
Niños	10.6	12.0	12.6	13.0	14.0	15.0	15.9	15.9	18.5
Niñas	8.1	8.1	9.6	10.6	11.0	13.0	13.3	13.9	16.0

ETAPAS DE DESARROLLO DENTAL									
Diente	0	A	B	C	D	E	F	G	H
M 2									
M 1									
PM 2									
PM 1									
C									
I 2									
I 1									

**Edad Dental:** \_\_\_\_\_

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

Edad	Puntos		Edad	Puntos		Edad	Puntos		Edad	Puntos	
Años	♂	♀	Años	♂	♀	Años	♂	♀	Años	♂	♀
3.0	12,4	13,7	6.3	36,9	41,3	9.6	87,2	90,2	12.9	95,4	97,2
.1	12,9	14,4	.4	36,9	41,3	.7	87,7	90,7			
.2	13,5	15,1	.5	39,2	43,9	.8	88,2	91,1	13.0	95,6	97,3
.3	14,0	15,8	.6	40,6	45,2	.9	88,6	91,4	.1	95,7	97,4
.4	14,5	16,6	.7	42,0	46,7				.2	95,8	97,5
.5	15,0	17,3	.8	43,6	48,0	10.0	89,0	91,8	.3	95,9	97,6
.6	15,6	18,0	.9	45,1	49,5	.1	89,3	92,3	.4	96,0	97,7
.7	16,2	18,8				.2	89,7	92,3	.5	96,1	97,8
.8	17,0	19,5	7.0	46,7	51,0	.3	90,0	92,6	.6	96,2	98,0
.9	17,6	20,3	.1	48,3	52,9	.4	90,3	92,9	.7	96,3	98,1
			.2	50,0	55,5	.5	90,6	93,2	.8	96,4	98,2
4.0	18,2	21,0	.3	52,0	57,8	.6	91,0	93,5	.9	96,5	98,3
.1	18,9	21,8	.4	54,3	61,0	.7	91,3	93,7			
.2	19,7	22,5	.5	56,8	65,0	.8	91,6	94,0	14.0	96,6	98,3
.3	20,4	23,2	.6	59,6	68,0	.9	91,8	94,2	.1	96,7	98,4
.4	21,0	24,0	.7	62,5	71,8				.2	96,8	98,5
.5	21,7	24,8	.8	66,0	75,0	11.0	92,0	94,5	.3	96,9	98,6
.6	22,4	25,6	.9	69,0	77,0	.1	92,2	94,7	.4	97,0	99,5
.7	23,1	26,4				.2	92,5	94,9	.5	97,1	98,8
.8	23,8	27,2	8.0	71,6	78,8	.3	92,7	95,1	.6	97,2	98,9
.9	24,6	28,0	.1	73,5	80,2	.4	92,9	95,3	.7	97,3	99,0
			.2	75,1	81,2	.5	93,1	95,4	.8	97,4	99,1
5.0	25,4	28,9	.3	76,4	82,2	.6	93,3	95,6	.9	97,5	99,1
.1	26,2	29,7	.4	77,7	83,1	.7	93,5	95,8			
.2	27,0	30,5	.5	79,0	84,0	.8	93,7	96,0	15.0	97,6	99,2
.3	27,8	31,3	.6	80,2	84,8	.9	93,9	96,2	.1	97,7	99,3
.4	28,6	32,1	.7	81,2	85,3				.2	97,8	99,4
.5	29,5	33,0	.8	82,0	86,1	12.0	94,0	96,3	.3	97,8	99,5
.6	30,3	34,0	.9	82,8	86,7	.1	94,2	96,4	.4	97,9	99,5
.7	31,1	35,0				.2	94,4	96,5	.5	98,0	99,6
.8	31,8	36,0	9.0	83,6	87,2	.3	94,5	96,6	.6	98,1	99,6
.9	32,6	37,0	.1	84,3	87,8	.4	94,6	96,7	.7	98,2	99,7
			.2	85,0	88,3	.5	94,8	96,8	.8	98,2	99,8
6.0	33,6	38,0	.3	85,6	88,8	.6	95,0	96,9	.9	98,3	99,9
.1	34,7	39,1	.4	86,2	89,3	.7	95,1	97,0			
.2	35,8	40,2	.5	86,7	89,8	.8	95,2	97,1	16.0	98,4	100,0

Fuente. Dermirjian y cols., 1973.

**¡Gracias por su colaboración!**