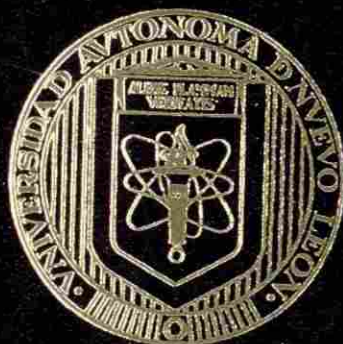


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



VALORACION DE LA EDAD ESQUELETICA  
ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE MADURACION DE  
VERTEBRAS CERVICALES Y MADURACION  
DE MUÑECA Y MANO

POR:

NELIA PATRICIA GARCIA FERNANDEZ

Cirujano dentista

Universidad Autónoma de Nuevo León

Monterrey, N. L.

1991

Como requisito parcial para obtener el grado de  
MAESTRIA EN CIENCIAS ODONTOLOGICAS  
Con Especialidad en Ortodoncia

AGOSTO DE 1996

TM

Z6668

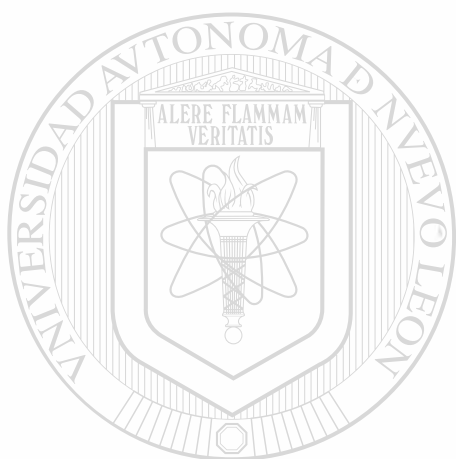
FO

1996

G3



1020115664



# UANL

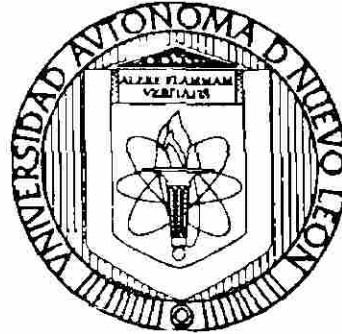
---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEÓN**  
**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**  
**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**VALORACION DE LA EDAD ESQUELETICA**  
**ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE MADURACION DE VERTEBRAS**  
**CERVICALES Y MADURACION DE MUÑECA Y MANO**

Por:

**NELIA PATRICIA GARCIA FERNANDEZ**

**Cirujano Dentista**

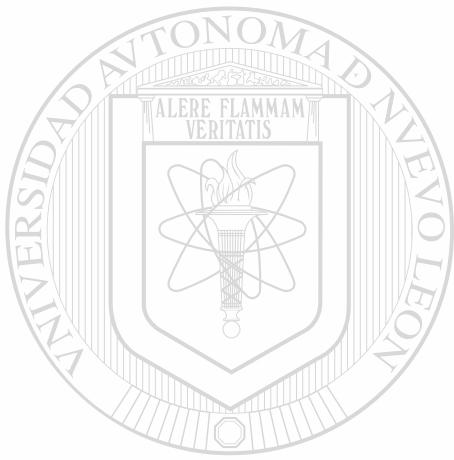
**Universidad Autónoma de Nuevo León**

**Monterrey, N. L.**

**1991**

Como requisito parcial para obtener el grado de  
**MAESTRIA EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS**  
con Especialidad en Ortodoncia

Agosto de 1996



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



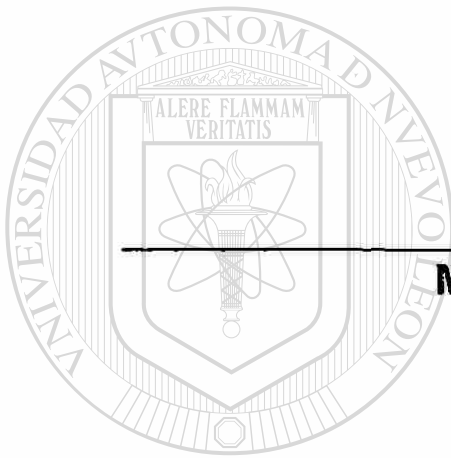
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



# **VALORACIÓN DE LA EDAD ESQUELÉTICA**

## **Estudio comparativo entre maduración de vértebras cervicales y maduración de muñeca y mano**

Aprobación de la Tesis:



---

**M.C. Hilda Torre Martínez**  
Asesor

---

**Dr. Pedro N. Menchaca Flores**  
Coordinador del Postgrado de Ortodoncia

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

---

**Dr. Atanasio Carrillo Montemayor**  
Jefe de la División de Estudios de Postgrado

---

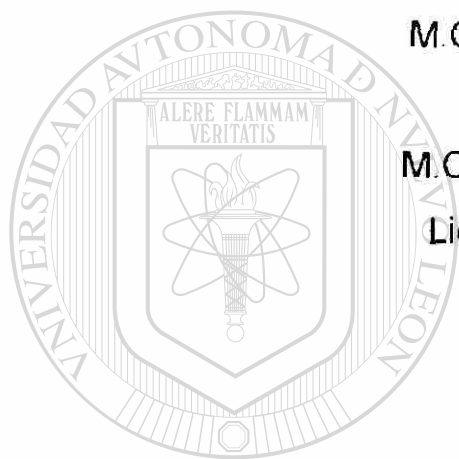
**Dr. Erardo M. Elizondo Villarreal**  
Director General de Estudios de Postgrado

# ASESORES

M.C. Hilda Torre Martínez

Dr. Luis Eduardo Flores Cantú

Dr. Jesús Rea Garza



M.C. Roberto Mercado Hernández

M.C. Jorge Alberto Villarreal Garza

Lic. Dagoberto Silva Fernández

# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

**COLABORADORES**



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Dr. René Treviño de Vega

Dr. Luis Miguel Arango

# AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por darme unos Padres, que con su vida de entrega, esfuerzo cotidiano y ejemplo de tenacidad, fueron reforzando día a día mi carácter, y guiando la formación de los principios e ideales en mi vida, no solo en el terreno personal, sino profesional. Gracias por la inmensurable entrega de Amor, Confianza y Fe para mis pequeños y grandes anhelos, dejando incluso sus deseos personales a un lado.

Gracias a mi amado Esposo, compañero y amigo, que me brindó su apoyo incondicional en los buenos y en los malos momentos, gracias a su paciencia y amor que me dieron la fuerza para lograr un sueño, haciéndolo su propio sueño.

Gracias a mis hermanos, por su apoyo y complicidad. Me han dado siempre una chispa jovial de ánimo en los certeros momentos.

---

Gracias mis Maestros, que guiados con el sólo interés de enseñar, apoyar y reforzar nuestros conocimientos, nos consideraron además de alumnos, amigos.

Gracias a mis compañeros, mi segunda familia, que estuvieron siempre ahí, en momentos de estudio, de presión y de esfuerzo, y que con su compañía y amistad hicieron el camino más fácil.

A todas aquellas personas que a lo largo del trayecto de mi preparación académica, aportaron algo a mi vida consciente o inconscientemente. Gracias mil a todos; a ellos dedico esta mi pequeña obra.



# Gracias

Al Postgrado de Ortodoncia, y de forma especial al Coordinador,  
Dr. Pedro N. Menchaca Flores, por facilitar instalaciones y equipo,  
para la realización de este estudio.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el apoyo  
económico brindado.

Al gabinete, Radiología Integral y de igual manera, al Dr. Luis  
Eduardo Flores Cantú, por el apoyo incondicional en la  
elaboración de este proyecto.

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN<sup>®</sup>  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# ÍNDICE

<b>CAPÍTULO</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>I.- Resumen.</b>	<b>1</b>
<b>II.- Introducción.</b>	<b>2</b>
<b>III.- Antecedentes.</b>	<b>4</b>
Generalidades.	4
Evaluación de muñeca y mano.	9
Vértebra cervicales.	11
Maduración	11
Medición	12
Variaciones normales	12
Alteraciones en niños y adolescentes	13
<b>IV.- Otros estudios en vértebras cervicales.</b>	<b>15</b>
<b>V.- Material y métodos.</b>	<b>18</b>
Recursos.	18
Valoración de muñeca y mano.	20
Valoración de vértebras cervicales.	25
Diseño estadístico	29

<b>VI.- Resultados</b>	<b>30</b>
Población general del estudio	30
Población por sexos	30
Población por edades	30
Resultados de la muestra en general	31
Resultados en el sexo femenino	31
Resultados en el sexo masculino	31
Resultados por edades	31

<b>VII.- Discusión de resultados</b>	<b>33</b>
--------------------------------------	-----------

<b>VIII.- Conclusiones</b>	<b>36</b>
----------------------------	-----------

<b>IX.- Recomendaciones</b>	<b>37</b>
-----------------------------	-----------

<b>X.- Bibliografía</b>	<b>39</b>
-------------------------	-----------

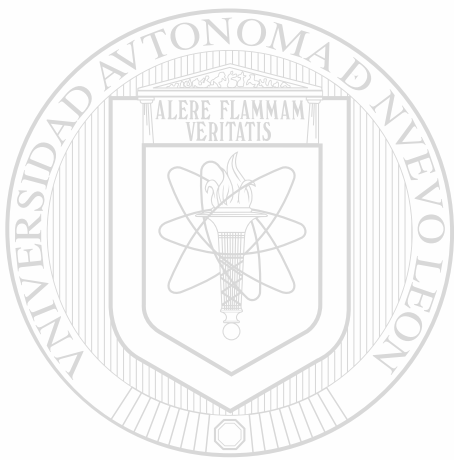
---

<b>XI.- Anexos</b>	<b>45</b>
--------------------	-----------

Anexo No. 1 Hojas de captación de datos

Anexo No. 2 Tablas y gráficas

Anexo No. 3 Pruebas estadísticas



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**Resumen**

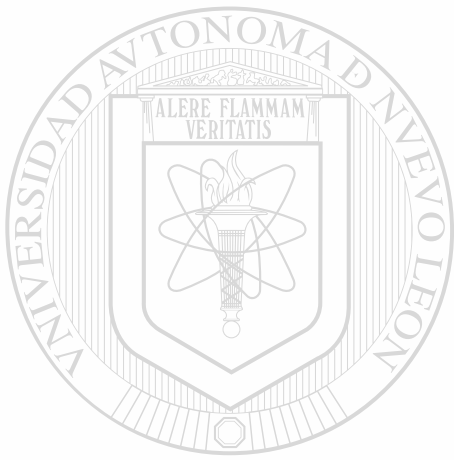
# **I.- RESUMEN**

## **VALORACIÓN DE LA EDAD ESQUELÉTICA Estudio comparativo entre maduración de vértebras cervicales y maduración de muñeca y mano**

El presente estudio se realizó con el propósito de determinar se es válido utilizar las vértebras cervicales tal y como aparecen en el cefalograma lateral de rutina, como indicador para valorar el crecimiento de un individuo.

Se utilizaron los indicadores de madurez de Hassel y Farman para vértebras cervicales y los indicadores de Fishman para muñeca y mano, en 113 pacientes entre nueve y dieciocho años de edad.

Para comprobar la veracidad de utilizar las vértebras cervicales como indicador de madurez, se compararon los resultados obtenidos de la valoración de muñeca y mano del mismo paciente, ya que este parámetro es ampliamente aceptado. Se encontró que no existía diferencia significativa (con nivel de confianza del 95%) entre la valoración de vértebras cervicales y la de muñeca y mano. Por lo tanto, la hipótesis de que no existe diferencia significativa entre ambas valoraciones se acepta como válida.



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# **Introducción**

## II.- INTRODUCCIÓN

La maduración de las características sexuales, la edad cronológica, el desarrollo dental y esquelético, la altura y el peso, son algunos de los términos más comúnmente utilizados para identificar los estadios de crecimiento del individuo.

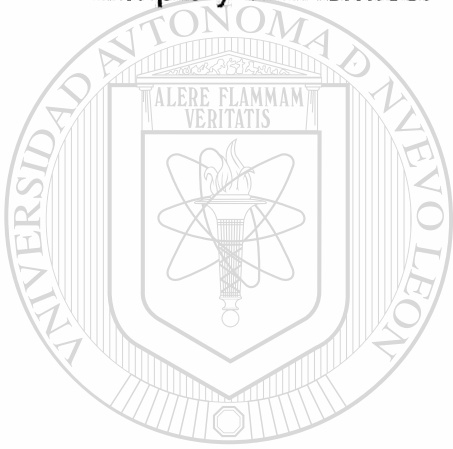
Debido a la variación individual en tiempos, duración y velocidad del crecimiento, determinar la maduración y, subsecuentemente, evaluar el potencial de crecimiento durante la pre-adolescencia y la adolescencia es extremadamente importante, ya que en la mayoría de los pacientes de ortodoncia el crecimiento puberal necesita sumarse a la ecuación del diagnóstico.

La principal herramienta utilizada actualmente para determinar cuándo ha comenzado, está ocurriendo o ha terminado el crecimiento puberal, es la valoración de la radiografía de muñeca y mano.

El objetivo principal de este estudio, es el de comparar el método de maduración de las vértebras cervicales, utilizando el cefalograma lateral, el cual es rutinariamente tomado antes del tratamiento de ortodoncia y se incluye dentro de los registros del paciente, con el método de maduración de muñeca y mano.

En forma específica, se asociaron ambos métodos en forma general, por sexos y en las diferentes edades, trabajando con un nivel de confianza del 95%.

Se planteó la hipótesis de que, al valorar la edad esquelética del paciente, no existía diferencia significativa entre ambos métodos, con la finalidad de eliminar la necesidad de una radiografía adicional, logrando de esta manera, un sistema más simple y económico.



# UANL

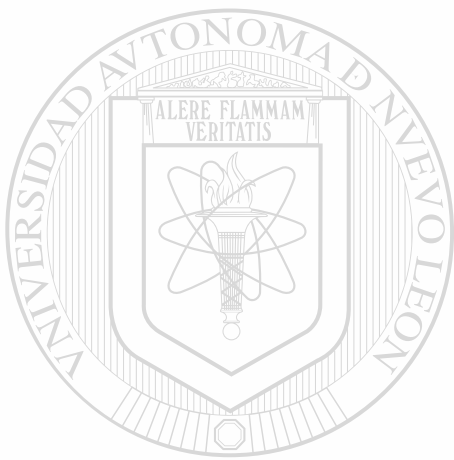
---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# **Antecedentes**

# III.- ANTECEDENTES

## GENERALIDADES

El desarrollo de un individuo no deberá valorarse cronológicamente, sino por parámetros fisiológicos, como la velocidad del crecimiento en estatura, cambios de voz en niños, menarquia en niñas, desarrollo dental y osificación esquelética, según menciona Moore et. al. en 1990, o como lo dividiría Demirjian en 1985, en cuatro estadios fisiológicos o de desarrollo; somático, esquelético, dental y madurez sexual.

Krogman en 1958 descarta la edad cronológica, e insiste en que la edad biológica, sirve como cronómetro propio del paciente y nos da la individualidad del mismo.

---

La maduración esquelética se refiere al grado de desarrollo de osificación de un hueso, el tamaño y la maduración pueden variar, independientemente uno de otro, la maduración esquelética está íntimamente relacionada con la madurez sexual. Estos son algunos de los enunciados que usualmente se manejan para definir la maduración esquelética del individuo, por lo que investigadores como Fishman (1982), afirmaron que, hablar de maduración es hablar de comparación.

Es conveniente definir el término de maduración. Águila en 1993, define maduración como los cambios ocurridos con la edad (crecimiento y desarrollo), a fin de alcanzar el perfeccionamiento funcional.

Determinar que un individuo está o no maduro para su edad, se logra en base a otros estudios (en tablas, gráficas, etc...), pero siempre comparándolo con un grupo de individuos de su misma edad cronológica. Autores como Greulich y Pyle (1959), Fishman (1982), y Lamparski (1972), se han dedicado a la tarea de elaborar estas tablas, definiendo los estadios de maduración más fácilmente detectables, utilizando para esto, muestras tan extensas que hacen posible eliminar el mínimo error.

Lamons, en 1958, menciona que es una presunción natural que el crecimiento deberá de ser simétrico, y que el desarrollo esquelético de una parte del cuerpo tiene relación con el desarrollo de otra parte. Águila (1993), concuerda con Lamons, en que el crecimiento es simétrico, mencionando además que la variación en la osificación de los huesos es un rasgo hereditario y que ocurre primero en mujeres que en hombres.

Greulich y Pyle en 1959, demostraron que durante el crecimiento:

- Cada hueso pasa por una serie de cambios que pueden ser vistos radiográficamente.
- La secuencia de estos cambios es relativamente consistente para cada hueso en cada persona.
- El tiempo de los cambios varía debido al "*reloj biológico*" de cada individuo.

Hay algunas excepciones, pero hablando de manera general, estos eventos pueden ser suficientemente reproducibles como para proveer bases de comparación entre diferentes individuos.

Grave y Brown (1976), Nanda (1955), Pileski (1973), Mitani (1992), O'Reilly y Yanniello (1988), mencionaron que existe correlación significativa entre el crecimiento facial y la estatura, y que generalmente, por 6 a 12 meses la aceleración del crecimiento de la estatura precede al crecimiento facial, aproximadamente.

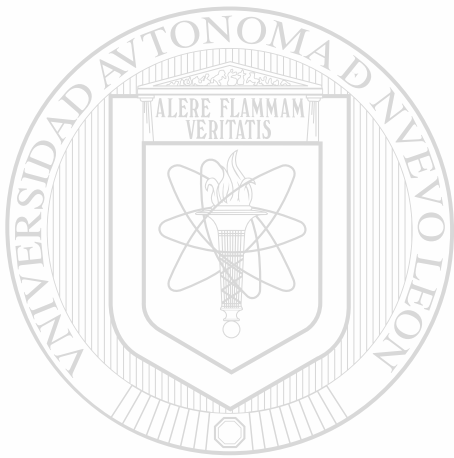
El hecho de determinar la madurez esquelética del paciente, no sólo nos facilita el diagnóstico y plan de tratamiento del mismo, sino que además nos abre las puertas a detectar algún tipo de patología en su crecimiento y desarrollo, como lo serían los trastornos en las glándulas de secreción interna; enanismo hipofisario, hipotiroidismo, hiperandrogenismo, etc.

Gómez y Cardona en 1982, se refieren a una tabla de compromisos hormonales, donde se correlacionan la edad cronológica, la edad ósea y la talla. Mencionan que mientras un paciente normal con diez años de edad cronológica, presenta diez años de edad ósea y una talla de 1.40 mts; un paciente con enanismo hipofisiario, o con hipotiroidismo de la misma edad cronológica, presenta una edad ósea de 7 a 8 años, y talla de 1.18 a 1.20 mts.; así mismo, un paciente con hiperandrogenismo de la misma edad cronológica, muestra una edad ósea de 13 años y una talla de 1.48 mts.

Leite en 1987, menciona que con la finalidad de determinar la madurez esquelética del individuo, se han examinado diferentes áreas del, como la muñeca y mano, el codo, el hombro, la rodilla, el pie y las vértebras cervicales. De estas áreas, las más completas son la muñeca y mano y el pie, debido a la diversidad de centros de crecimiento con los que cuentan.

Ahora bien, los estándares que utilizamos tradicionalmente son de muñeca y mano, debido a que existen menos superposiciones de estructuras que en la radiografía de pie. Es por esta razón que para validar el uso de las vértebras cervicales como indicador de madurez, se compara con la muñeca y mano.

Smith en 1980, publica un estudio en el que asegura que la radiografía de muñeca y mano, ampliamente utilizada en los programas de especialidad en ortodoncia, para valorar la edad esquelética del paciente, es poco frecuente utilizada en la práctica privada, ya que se necesita determinar y justificar más cuidadosamente el valor de una exposición radiológica adicional, lo cual valida el hecho de determinar la edad esquelética del paciente con el cefalograma lateral de rutina.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# III.- ANTECEDENTES

## EVALUACIÓN DE MUÑECA Y MANO

Después de que Roentgen demostró su nuevo descubrimiento radiográfico en 1895, Roland, en 1896, introdujo la idea de utilizar comparativamente tamaños y formas en sombras radiográficas como indicadores del rango de maduración.

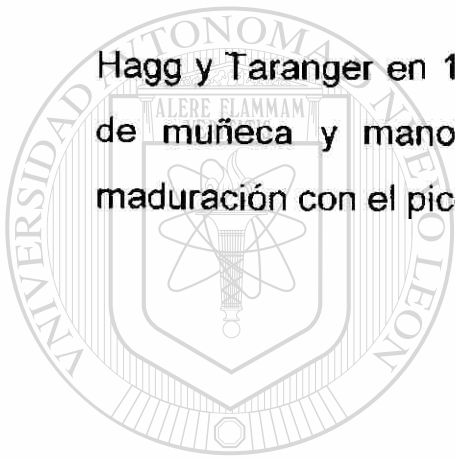
Hassel y Farman en 1995 mencionaron que a principios de este siglo, Pryor, Rotch y Crampton comenzaron a tabular indicadores de madurez en un estudio de secuencia de radiografías de muñeca y mano en desarrollo. Hellman en 1928 publicó sus observaciones en la osificación de los cartílagos epifisarios de la mano.

Todd, también en 1928, recopiló los datos que después fueron elaborados en forma de Atlas por Greulich y Pyle (1959). Flory en 1936, indicó que el comienzo de la calcificación del sesamoideo carpal (o aductor) era una buena guía para determinar el período inmediatamente antes de la pubertad. La aparición del sesamoideo aductor ha sido altamente correlacionada con el pico de crecimiento del adolescente.

Otros autores como Grave y Brown (1976), Bergersen (1972), Bjork y Helms (1967), Chapman (1972) y Demirjian et. al. (1985) publicaron que el pico de crecimiento puberal, sigue a la primera aparición del sesamoideo aductor por aproximadamente un año.

Fishman en 1982, desarrolló un sistema de indicadores de la madurez esquelética, utilizando cuatro estadios de maduración en seis sitios anatómicos en muñeca y mano.

Hagg y Taranger en 1982, crearon un método utilizando radiografías de muñeca y mano para correlacionar algunos indicadores de maduración con el pico de crecimiento puberal.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





# III.- ANTECEDENTES

## VÉRTEBRAS CERVICALES MADURACIÓN

Las primeras siete vértebras de la columna vertebral se denominan cervicales. Las primeras dos, conocidas como Atlas y Axis, son casi una misma, y desde la tercera hasta la séptima existe una gran similitud. Hellsing en 1991 y Smoker en 1994, confirmaron que los cambios de madurez pueden ser observados desde el nacimiento hasta completar totalmente su maduración.

El crecimiento vertebral toma lugar del disco cartilaginoso en las superficies superior e inferior de cada vértebra. De acuerdo a Smoker (1994) y Edelson y Nathan (1988), los núcleos secundarios de osificación en las puntas de los procesos espinosos bifidos y de los procesos transversos, aparecen durante la pubertad. Estos núcleos secundarios de crecimiento se unen a los procesos espinosos cuando el crecimiento vertebral se ha completado.

Después de completarse la osificación endocondral, el crecimiento en los cuerpos vertebrales toma lugar por aposición en el periostio. Este aparece solo ventral y lateralmente.

# MEDICIÓN

Todd y Pyle en 1928, realizaron mediciones en cefalogramas laterales de las vértebras cervicales bajas. Por otra parte, Lamparski en 1972, estudió los cambios en tamaño y forma de las vértebras cervicales para crear estándares de maduración. Su método fue tomado de Todd y Pyle (1928), Elsberg y Dyke, Lanier, Bick y Copel y Hinck.

Hassel y Farman en 1995, determinaron seis estadios en la maduración de las vértebras cervicales, que van desde iniciación, aceleración transición, desaceleración, maduración, hasta finalización, los cuales son fácilmente identificables en todo individuo.

Cabe mencionar que en cuanto a maduración ósea, ésta es igual en todos los individuos, independientemente del sexo y la raza, sólo difiere en el tiempo en que sucede.

## DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS **VARIACIONES NORMALES**

Cattel y Filtzer en 1965, estudiaron a 160 niños y encontraron las siguientes variaciones de lo normal:

- 1) Variaciones debido al desplazamiento de la vértebra que pueden reflejarse como subluxaciones.
- 2) Variaciones en la curvatura que pueden reflejarse como espasmos o lesión en ligamentos.

3) Variaciones relacionadas con los centros de crecimiento esquelético que pueden reflejarse como fracturas.

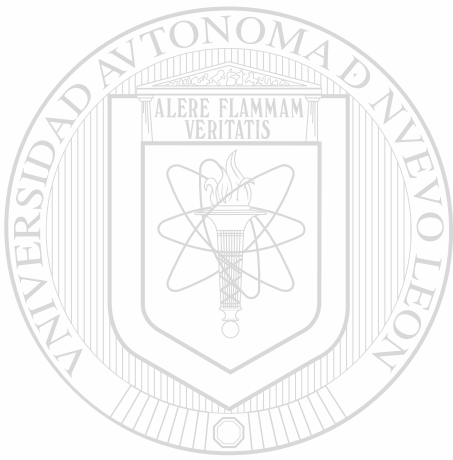
Bailey en 1952, encontró variaciones en la densidad del contorno anterior que son muy comunes. Reportó la frecuente aparición de un desplazamiento anterior de la segunda y tercera vértebras cervicales, reflejando subluxaciones en niños menores de ocho años.

Farman en 1979, encontró que valorando las vértebras cervicales en el atlas de cefalometría lateral, puede ser útil en la identificación forense.

## **ALTERACIONES EN NIÑOS Y ADOLESCENTES**

El ortodoncista no tiene que ser un experto en anomalías de las vértebras cervicales, pero sí debe estar pendiente de la anatomía de estas vértebras en el cefalograma lateral. Muchas anomalías en las vértebras cervicales no se manifiestan sintomáticamente hasta que el paciente es adolescente o adulto joven, pero el ortodoncista tiene la oportunidad de detectar tempranamente algunas de esas anomalías. Si los defectos degenerativos progresivos pueden identificarse a tiempo, muchas de sus consecuencias pueden disminuirse.

Gilsanz et. al. en 1994 mencionaron que algunas anomalías vistas en las vértebras cervicales de niños y adolescentes son las fracturas, las infecciones, la poliartritis, la anquilosis, y la espondilitis anquilosante. Los defectos posteriores del arco, anomalías óseas y defectos congénitos en las vértebras cervicales, son muy comúnmente encontrados.



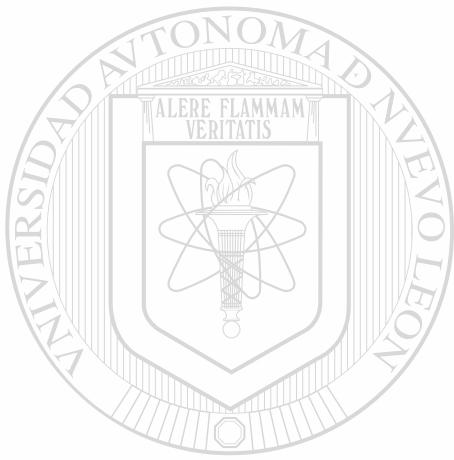
# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# **Otros estudios en vértebras cervicales**

## IV.- OTROS ESTUDIOS

En 1972, Lamparski realizó un estudio sobre la maduración de las vértebras cervicales y comparó sus resultados con los obtenidos de la valoración de muñeca y mano, llegando a las siguientes conclusiones:

- Los cambios en maduración que tienen lugar entre la segunda y sexta vértebra cervical, pueden ser utilizados para valorar la edad esquelética de un individuo.
- La valoración de la edad esquelética por medio de las vértebras cervicales es estadísticamente confiable y válida, y tiene el mismo uso clínico que la valoración de muñeca y mano.
- Los indicadores de madurez en las vértebras son el inicio y desarrollo de concavidades en los bordes inferiores de los cuerpos vertebrales; el incremento en el total de la altura vertical de los cuerpos vertebrales causan cambios de presentar un declive marcado de posterior hacia anterior a rectangular, a cuadrado y al final más altos que anchos.

Los indicadores de madurez de las vértebras cervicales son los mismos en hombres que en mujeres. La diferencia es que las mujeres los alcanzan a más temprana edad que los hombres.

En 1988, Maria T. O'Reilly y Gary J. Yanniello encontraron que las vértebras cervicales eran útiles para valorar el grado de maduración y de crecimiento del individuo cuando se comparaban con los cambios en el crecimiento mandibular durante la pubertad.

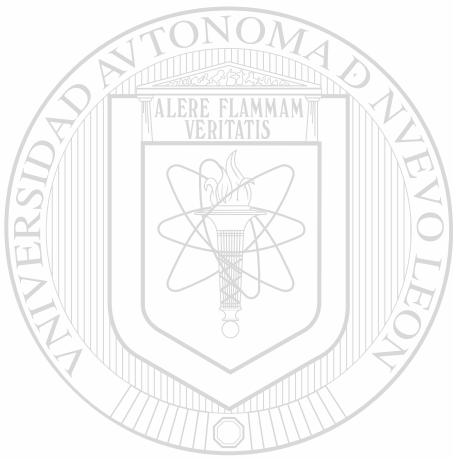
En 1990, Contreras coincide en que es igual de válido utilizar las vértebras cervicales como indicador de madurez del individuo, o los centros de crecimiento de muñeca y mano, e insiste en las ventajas de que se puede realizar la valoración en el mismo cefalograma lateral de rutina.

Dhillon en 1993, realiza un estudio sobre la valoración de la edad esquelética en niñas, comparando las vértebras cervicales con la muñeca y mano, concluye que la valoración de la edad esquelética mediante la maduración de las vértebras cervicales es confiable y válida. La edad vertebral puede ser una herramienta valiosa en la clínica de ortodoncia para valorar el estadio de maduración de un individuo durante la adolescencia.

#### DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Más recientemente, en 1995, Hassel y Farman encontraron, al igual que Lamparski en 1972, alta correlación al comparar los indicadores de maduración de Lamparski para vértebras cervicales y de Fishman (1982), para muñeca y mano.

Mencionan que el hecho de mirar un cefalograma lateral y poder determinar en qué periodo de crecimiento se encuentra el paciente, es de gran ayuda, ya que se puede tener una idea razonable del remanente de crecimiento y anticiparlo con el tratamiento.



# UANL

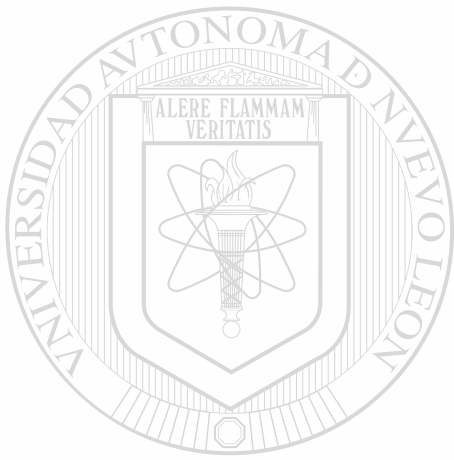
---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# **Material y métodos**

# V.- MATERIAL Y MÉTODOS

## RECURSOS

La muestra de individuos que se utilizó en este estudio fue tomada del Postgrado de Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nuevo León, de aquellos pacientes que requirieron la toma de radiografías de agosto de 1995 a marzo de 1996, para su tratamiento ortodóncico.

Se eligieron 113 pacientes, de ambos sexos, entre los nueve y los dieciocho años de edad, que cumplieran con los requisitos de que su cefalograma lateral y su radiografía de mano fueran tomadas el mismo día, y que no presentaran malformaciones congénitas o adquiridas que afectaran tanto al desarrollo de las vértebras cervicales como al desarrollo de muñeca y mano, además de no presentar alteraciones en su crecimiento ya sea por síndromes o por trastornos hormonales.

### DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

De estos 113 pacientes elegidos en forma aleatoria, 50 fueron hombres y 63 mujeres, lo cual se considera de beneficio para este estudio, teniendo en cuenta que desde temprana edad la mujer acude más a la consulta dental que el hombre.

Para controlar las variaciones entre miliamperajes y magnificaciones de los aparatos de Rayos X, todas las radiografías del estudio fueron tomadas con el mismo aparato, a la misma distancia y con igual intensidad.

Se trazaron las radiografías en el salón de diagnóstico del Postgrado de Ortodoncia de la U.A.N.L., en un negatoscopio, en cuarto oscurecido, utilizando acetatos para trazado de cefalometrías y marcadores indelebles .005. Posteriormente se midieron y se registraron los datos obtenidos.

La medición de las radiografías se realizó por un mismo operador (la autora del estudio), sometiéndose a prueba de error intraoperador, donde las radiografías se valoraron una vez y nuevamente después obteniendo los mismos resultados.

---

Para evitar cualquier tipo de sesgo en el estudio se utilizaron dos numeraciones diferentes en cada paciente: Una para la radiografía de muñeca y mano y otra para el cefalograma, reportándose en hojas de captación la información por separado (ver anexo No. 1)

Una vez obtenidos los resultados se parearon las radiografías de cada paciente, asignándoseles una tercera numeración para vaciar los datos en la hoja de resumen de resultados, la cual incluye todos los datos del paciente (ver anexo No. 1).

# V.- MATERIAL Y MÉTODOS

## VALORACIÓN DE MUÑECA Y MANO

Para la medición de la muñeca y mano se utilizaron los indicadores de madurez descritos por Fishman en 1982, donde refiere cuatro etapas de crecimiento en seis sitios diferentes.

Las etapas de crecimiento son:

- 1.- Ensanchamiento de epífisis
- 2.- Encapsulamiento de la epífisis
- 3.- Osificación
- 4.- Fusión de la epífisis con la diáfisis (fig. No. 1).

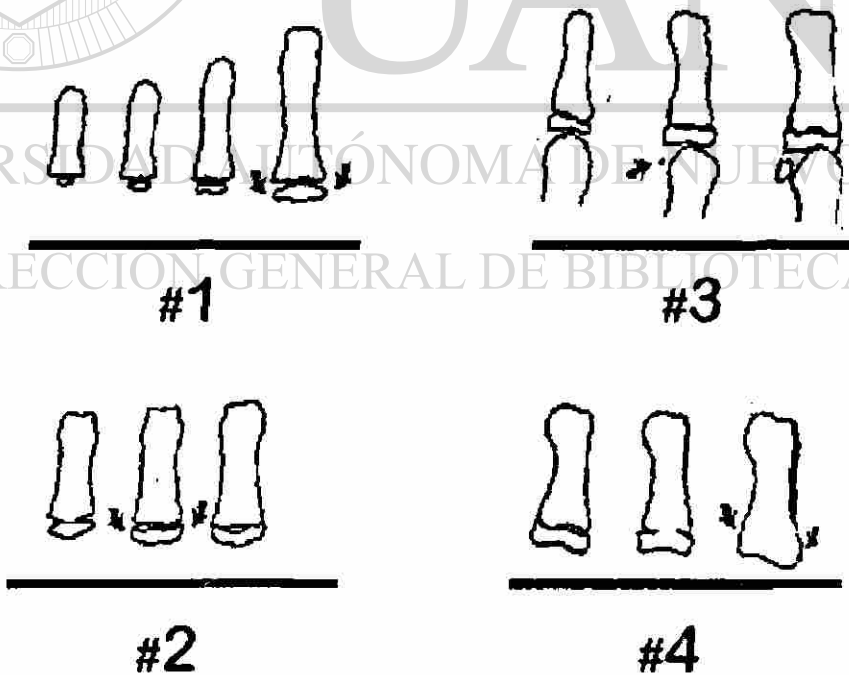


Figura No. 1. Etapas de Crecimiento.

Los sitios de crecimiento son:

- 1.- Falange proximal del tercer dedo
- 2.- Falange media del tercer dedo
- 3.- Falange media del quinto dedo
- 4.- Sesamoideo aductor
- 5.- Falange distal del tercer dedo
- 6.- Radio (fig. No. 2).

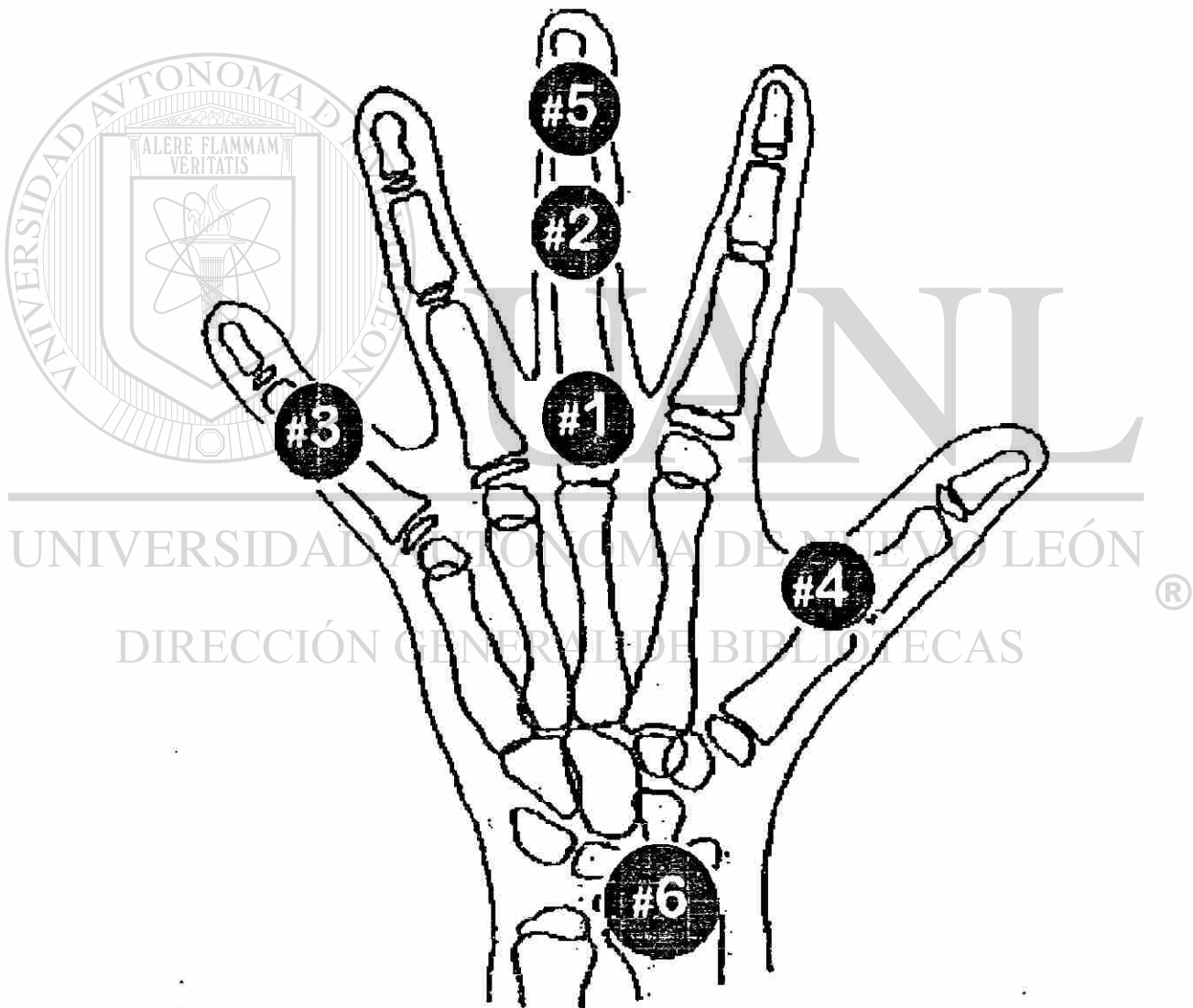


Figura No. 2. Sitios de Crecimiento.

Después de reconocer las etapas del crecimiento y los sitios en que ocurren, se definen los indicadores de madurez que, dependiendo de cuántos haya alcanzado el paciente, van a determinar si existe o no crecimiento, y de existir, en qué estadio se encuentra. Fishman determina 11 indicadores:

- 1.- Ensanchamiento de la epífisis en la falange proximal del tercer dedo.
- 2.- Ensanchamiento de la epífisis en la falange media del tercer dedo.
- 3.- Ensanchamiento de la epífisis en la falange media del quinto dedo.
- 4.- Aparición del sesamoideo aductor del pulgar.
- 5.- Encapsulamiento de la epífisis de la falange distal del tercer dedo.
- 6.- Encapsulamiento de la epífisis de la falange media del tercer dedo.
- 7.- Encapsulamiento de la epífisis de la falange media del quinto dedo.
- 8.- Fusión entre epífisis y diáfisis de la falange distal del tercer dedo.
- 9.- Fusión entre epífisis y diáfisis de la falange proximal del tercer dedo.
- 10.- Fusión entre diáfisis y epífisis de la falange media del tercer dedo.
- 11.- Fusión del Radio (fig. No. 3).

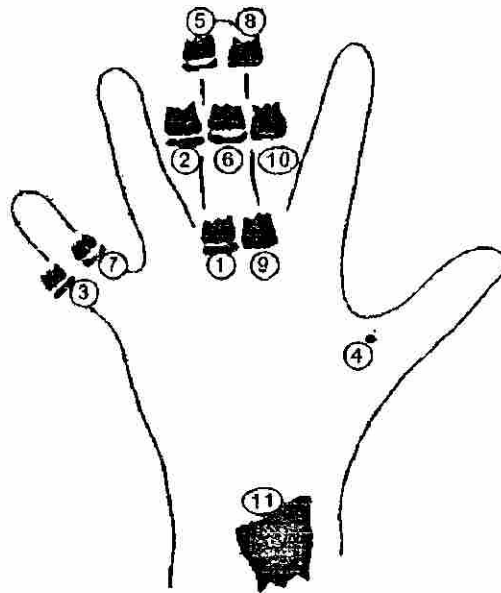


Figura No. 3. Indicadores de Madurez.

Para facilitar el encontrar el indicador de madurez en que se encuentra el paciente y no se tenga que revisar desde el primero al último, se creó una "ruta de crecimiento" (fig. No. 4).

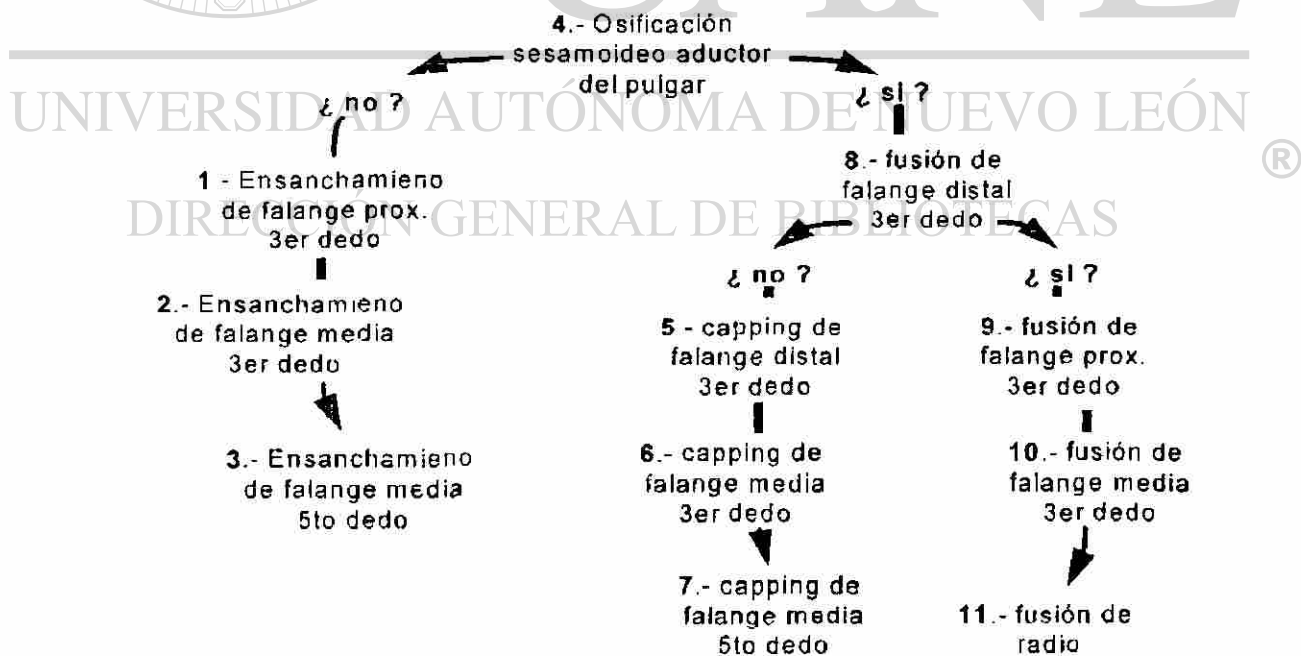
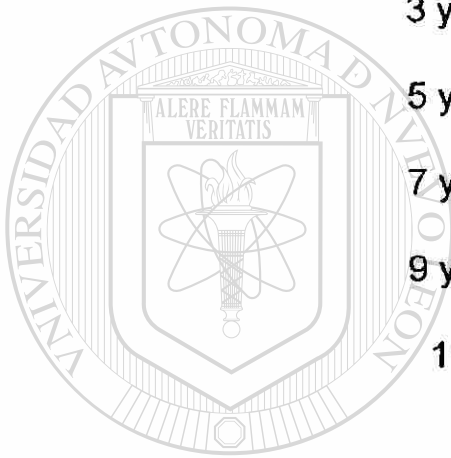


Figura No. 4. Ruta del Crecimiento.

Por último, una vez obtenido el indicador de madurez en cada paciente, se tradujo en los seis estadios de crecimiento que mencionan Hassel y Farman en 1995, para facilitar su comparación con las vértebras cervicales.

Indicadores	Estadio	Etapas
1 y 2	1	Iniciación
3 y 4	2	Aceleración
5 y 6	3	Transición
7 y 8	4	Desaceleración
9 y 10	5	Maduración
11	6	Finalización



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





# V.- MATERIAL Y MÉTODOS

## VÉRTEBRAS CERVICALES

Para la medición de las vértebras cervicales se utilizaron los criterios descritos por Lamparski en 1972, y que fueron modificados por Hassel y Farman en 1995, en los que se toma en cuenta principalmente la morfología de la segunda, tercera y cuarta vértebras cervicales.

Los mismos autores describen seis estadios de crecimiento, fácilmente detectables en los cambios que sufren las vértebras cervicales durante el crecimiento, y los definen de la siguiente manera:

1.- Este estadio se denomina de **INICIACIÓN**. Los bordes inferiores de la segunda, tercera y cuarta vértebras cervicales se encuentran aplanados. La tercera y cuarta vértebras tienen forma de cuña y los bordes superiores están en declive de posterior a anterior.

2.- El segundo estadio es el de **ACELERACIÓN**. Aquí se comienzan a desarrollar concavidades en los bordes inferiores de la segunda y tercera vértebras. El borde inferior de la cuarta vértebra permanece plano. Los cuerpos vertebrales de la tercera y cuarta, comienzan a ser más rectangulares en su forma.

3.- El siguiente estadio es el de **TRANSICIÓN**. En el se observan diferentes concavidades en los bordes inferiores de la segunda y tercera vértebras. Una concavidad comienza a desarrollarse en el borde inferior de la cuarta vértebra. Los cuerpos vertebrales de la tercera y la cuarta presentan forma rectangular.

4.- Este estadio se denomina de **DESACELERACIÓN**. Se pueden observar claramente concavidades en los bordes inferiores de la segunda, tercera y cuarta vértebras. Los cuerpos vertebrales de la tercera y cuarta comienzan a ser más cuadrados.

5.- El quinto estadio es el de **MADURACIÓN**. Concavidades más acentuadas se observan en los bordes inferiores de la segunda, tercera y cuarta vértebras cervicales. Los cuerpos vertebrales de la tercera y cuarta son casi cuadrados.

---

6.- El último estadio es el de **FINALIZACIÓN**. Concavidades profundas se observan en la segunda, tercera y cuarta vértebras cervicales. Los cuerpos vertebrales son más grandes en sentido vertical que en sentido horizontal (fig. No. 5).

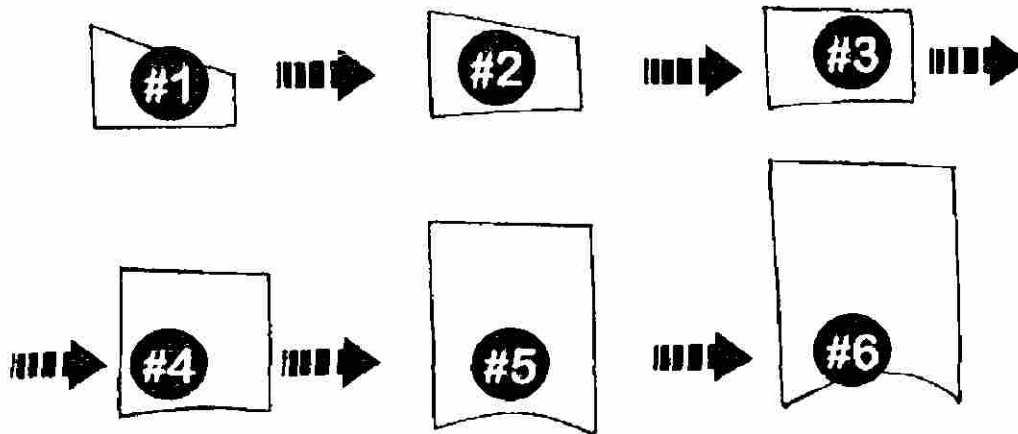


Figura No. 5. Estadios de maduración utilizando la 3ª vértebra cervical como guía.

Al definir en qué estadio se encuentra el paciente, podremos traducirlo en porcentajes de crecimiento remanente, lo cual, como se mencionó anteriormente, es verdaderamente útil si se agrega en la ecuación del diagnóstico.

**1.- Iniciación.** El paciente cuenta con un remanente del 80 al 100% de su crecimiento máximo puberal.

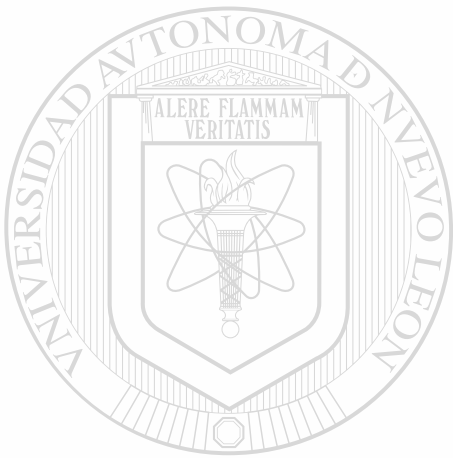
**2.- Aceleración.** El paciente cuenta con un remanente del 65 al 85% de crecimiento de la adolescencia.

**3.- Transición.** El paciente cuenta con un remanente del 25 al 65% de crecimiento de la adolescencia.

4.- **Desaceleración.** El paciente cuenta con un remanente del 10 al 25% de su crecimiento de la adolescencia.

5.- **Maduración.** El paciente cuenta con un remanente del 5 al 10% de crecimiento de la adolescencia.

6.- **Finalización.** Se considera que el paciente en este estadio, ha completado su crecimiento.



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# V.- MATERIAL Y MÉTODOS

## DISEÑO ESTADÍSTICO

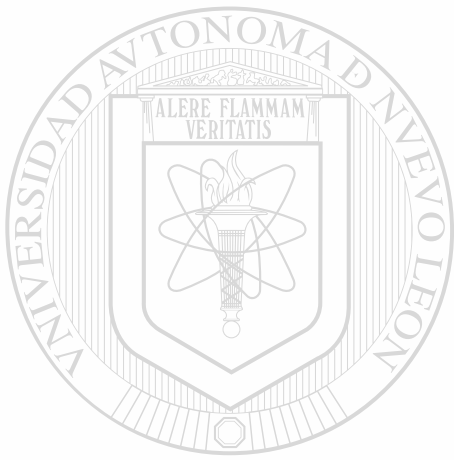
Según lo descrito por Zar (1974), Yamane (1980), Mercado y Santoyo en sus Apuntes de Estadística (1995), se decidió por la utilización de una prueba estadística del tipo no paramétrico, por lo siguiente:

- 1.- La muestra no presentó una distribución normal.
- 2.- La muestra está relacionada en forma de autoapareamiento.
- 3.- La medición que se efectuó es del tipo ordinal.

En primera instancia se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov, para demostrar la normalidad de las variables.

Posteriormente se aplicó la prueba de Wilcoxon para realizar la comparación de las muestras, utilizando el programa SPSS WIN versión 5.0, 1992.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

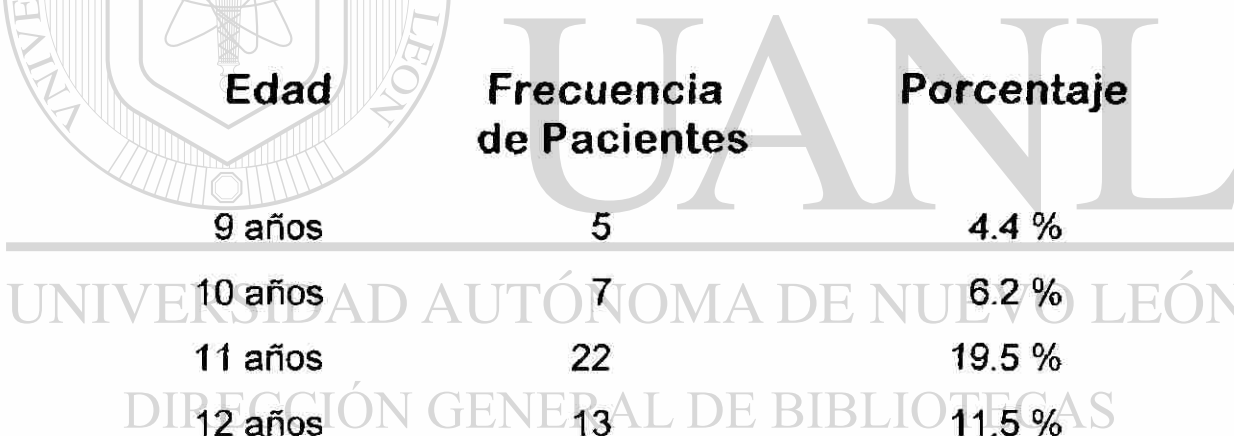
**Resultados**

## VI.- RESULTADOS

Se obtuvieron cefalogramas laterales y radiografías de muñeca y mano de 113 pacientes, que cumplieron con los requisitos antes mencionados.

De los cuales, 50 fueron hombres resultando en un 44.2% de la población total y 63 mujeres que representaron el 55.8% restante (anexo No. 2, tabla No. 1, gráfica No. 1).

La distribución de los pacientes por edades se realizó de la siguiente manera (anexo No. 2, tabla No. 2, gráfica No. 2):



<b>Edad</b>	<b>Frecuencia de Pacientes</b>	<b>Porcentaje</b>
9 años	5	4.4 %
10 años	7	6.2 %
11 años	22	19.5 %
12 años	13	11.5 %
13 años	12	10.6 %
14 años	14	12.4 %
15 años	15	13.3 %
16 años	10	8.8 %
17 años	9	8.0 %
18 años	6	5.3 %

## RESULTADOS DEL TOTAL DE LA MUESTRA

La comparación de las valoraciones de muñeca y mano y vértebras cervicales fue de la siguiente manera; de los 113 pacientes 106 obtuvieron resultados iguales, lo que equivale al 93.8%, y 7 pacientes diferentes, es decir, el 6.2% (anexo No. 2, tabla No. 3, gráfica No. 3; anexo No. 3).

## RESULTADOS POR SEXOS

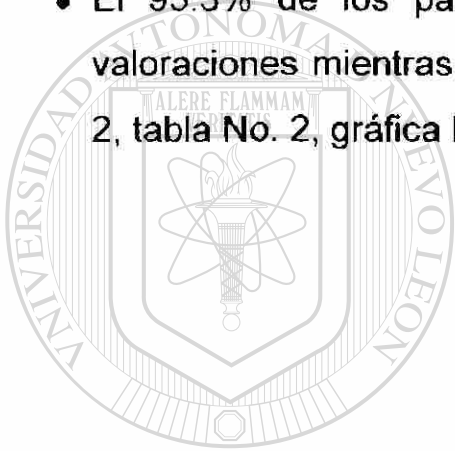
- Del 100% de las mujeres, el 92% obtuvo resultados iguales en ambas valoraciones y el 8% restante difirieron (anexo No. 2, tabla No. 3, gráfica No. 4; anexo No. 3).
- Del total de los hombres, el 96% resultó igual en sus valoraciones y el 4% difirió entre ellas (anexo No. 2, tabla No. 3, gráfica No. 5; anexo No. 3).

## RESULTADOS POR EDADES

- En las edades de 9, 14, 16, 17 y 18 años, el 100% de los pacientes concordaron entre la valoración de las vértebras cervicales y la valoración de muñeca y mano.



- A los 10 años el 85.7% obtuvo la misma valoración y el 14.3% restante difirió en el resultado de ambas valoraciones.
- A los 11 años, el 90.9% de los pacientes concordó en sus valoraciones y el 9.1% resultó diferente.
- De los pacientes de 12 años el 84.6% resultó igual en sus valoraciones y el 15.4% restante no concordó.
- A los 13 años, el 91.6% de los pacientes obtuvo resultados iguales en sus valoraciones y el 8.45% obtuvo resultados diferentes.
- El 93.3% de los pacientes de 15 años, concordó en ambas valoraciones mientras que el 6.7% restante no lo hizo (anexo No. 2, tabla No. 2, gráfica No. 6; anexo No. 3).

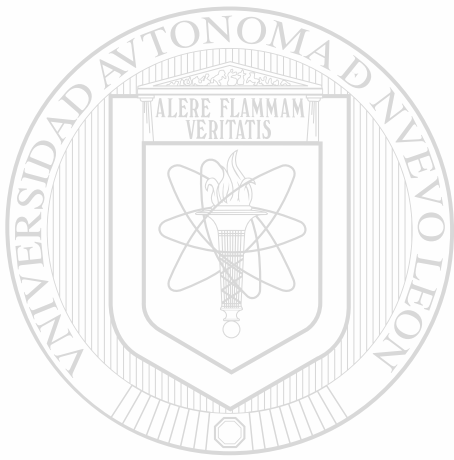


# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# **Discusión de resultados**

## VII.- DISCUSIÓN

En el presente estudio, se logró comprobar que al utilizar el método de valoración de las vértebras cervicales, y el tradicional método de valoración de muñeca y mano, es estadísticamente igual.

Por lo que respecta a los sexos, observamos que en hombres y mujeres es igual utilizar ambos métodos, la única diferencia sería que en el 8% de las mujeres, no concordaron las valoraciones; mientras que en los hombres solo el 4% no lo hizo; aunque al final, estadísticamente hablando, no exista diferencia significativa.

En cuanto a las edades, el grupo de pacientes que obtuvo mayor porcentaje diferente en la comparación de ambas valoraciones fue el de 12 años, con un 15.4%, seguido por el de 10 años con un 14.3%, luego el de 11 años con el 9.1%, el de 13 años con un 8.45% y el de 15 años con el 6.7%. Los grupos de pacientes con 9, 14, 16, 17 y 18 años de edad no presentaron diferencias entre ambas valoraciones.

A pesar de estas pequeñas variaciones, no se presentó diferencia estadísticamente significativa en la comparación de los métodos, en ninguna de las edades en particular.

Al realizar la comparación de nuestros resultados con los de otros estudios, se encontró lo siguiente:

Concordamos con Lamparski (1972), en cuanto a que los cambios en maduración que ocurren en las vértebras cervicales pueden ser utilizados en la valoración de madurez esquelética del paciente, y que los resultados obtenidos son iguales a los obtenidos con la radiografía de muñeca y mano. También estamos de acuerdo en que los indicadores de madurez para hombres y mujeres son los mismos, solo que las mujeres los alcanzan a más temprana edad que los hombres.

Así mismo, estamos de acuerdo con Contreras (1990), que es indistinto utilizar las vértebras cervicales o los indicadores de la mano para valorar la edad esquelética, ya que al efectuarla, obtenemos los mismos resultados de observación.

---

En cuanto a Dhillon (1993), concordamos que respecto a las mujeres, no existe diferencia significativa entre ambos métodos.

Al comparar nuestros resultados con los de Farman en 1995, concuerdan en que es igual valorar con ambos métodos, y que cuando no lo es, la diferencia es de tan sólo un estadio.

Estamos en desacuerdo con Leite y O'Reilly (1987), en cuanto a que el método de valoración de las vértebras cervicales tiene las desventajas que ellos describen, ya que los indicadores de madurez, según comprobamos, son fácilmente detectables, es difícil que una postura impropia del paciente, tomando en cuenta que están colocadas las olivas, nos perjudique la valoración; y por último, mencionan que el collar tiroideo puede bloquear la imagen radiográfica, es por esta razón que se toman en cuenta para la valoración de la cuarta vértebra cervical hacia arriba, las cuales quedan libres al momento de la toma de la radiografía.



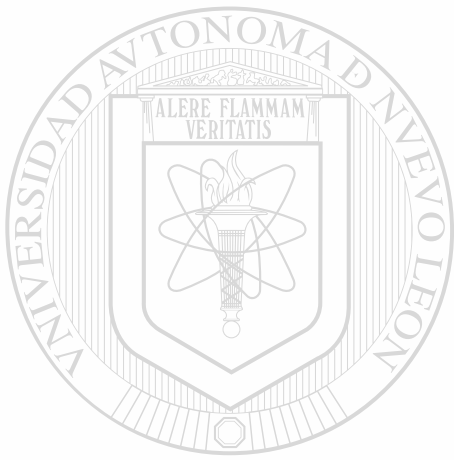
# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

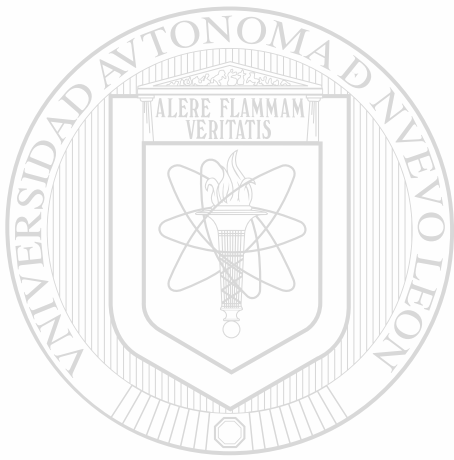
®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# **Conclusiones**

## VIII.- CONCLUSIONES

1. - Se acepta la hipótesis de que no existe diferencia significativa entre el método de maduración de vértebras cervicales y el método de maduración de muñeca y mano (nivel 0.5).
2. - En el sexo femenino, estadísticamente es igual utilizar cualquiera de los dos métodos de valoración.
3. - En el sexo masculino, estadísticamente hablando, también es igual utilizar ambas valoraciones.
4. - En cuanto a las diferentes edades, no se encontró diferencia estadísticamente significativa, en cada una de ellas en particular, al utilizar cualquiera de los dos métodos.
5. - Se encontró que en los siete pacientes en los cuales no concordaron ambas valoraciones, estas sólo difirieron por un estadio de maduración. Seis de ellos mostraron un estadio menor en vértebras cervicales en comparación con la muñeca y mano, y uno mostró un estadio mayor.



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# **Recomendaciones**

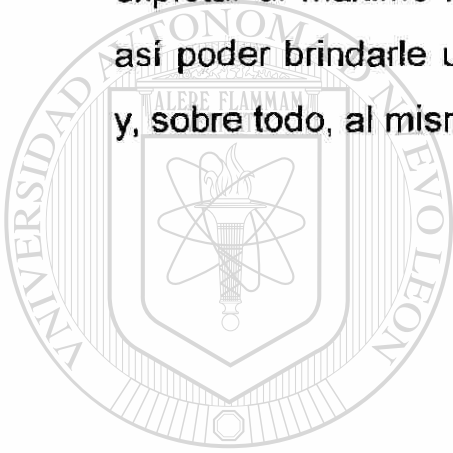


# IX.- RECOMENDACIONES

1. - Insistir en que la edad cronológica del paciente no nos dice nada en cuanto a su desarrollo físico.
2. - Ya que la valoración de la maduración por medio de las vértebras cervicales, se puede realizar mediante el cefalograma lateral de rutina en la consulta de Ortodoncia, insistir que se realice siempre en el diagnóstico del paciente en crecimiento, para así tener más herramientas al momento de tomar la decisión del plan de tratamiento.
3. - Hacer un apartado en la Historia Clínica que manejamos usualmente, para incluir la tabla de las vértebras cervicales con sus estadios de maduración correspondientes, a fin de valorar a cada uno de nuestros pacientes e individualizar sus tratamientos.
4. - Estimular al ortodoncista a ver más allá de maloclusiones, detectando a tiempo anomalías en cuanto al crecimiento y desarrollo de sus pacientes, como los trastornos hormonales, y referirlos con el especialista adecuado para un manejo temprano.
5. Recalcar que el paciente es su propio cronómetro, y el diagnóstico y plan de tratamiento deberá de ser tan individual como el paciente en sí.

6. Realizar estudios posteriores en los cuales se pueda indicar que si algún paciente cuenta con un 40 o un 65% remanente de su crecimiento de la adolescencia, éste se traduzca en meses con los que el ortodoncista cuenta ya sea para realizar sus terapias ortopédicas o bien para controlar al paciente, a fin de que el crecimiento no nos cause recidiva de nuestro tratamiento.

7. - Insistir en que se hagan más estudios como el presente, a fin de explotar al máximo los registros rutinarios de cada paciente, para así poder brindarle un servicio más profesional, de mayor calidad y, sobre todo, al mismo costo.



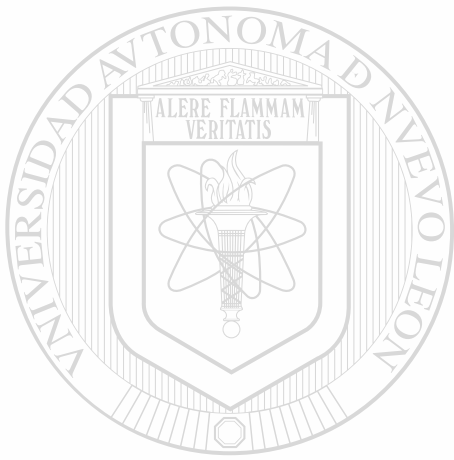
UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# **Bibliografía**

# X.- BIBLIOGRAFÍA

1. Águila J., Enlow D., 1993. *Crecimiento Craneofacial; Ortodoncia y Ortopedia*. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericanas.
2. Bailey DK. 1952. *The normal cervical spine in infants and children*. Journal of Radiology: pp 59-712.
3. Bergersen EO. 1972. *The male adolescent growth spurt: its prediction and relation to skeletal maturation*. Angle Orthod.: Vol. 42: pp 319-338.
4. Bjork A., Helm S. 1967. *Prediction of the age maximum puberal growth in body height*. Angle Orthod.: Vol. 37: pp 134-143.
5. Cañedo Luis. 1987. *Investigación Clínica*. Nueva Editorial Interamericana.
6. Catell H., Filtzer D. 1965. *Pseudoluxation and other normal variations in the cervical spine in children*. Journal Bone Joint Surg.: Vol. 47A: pp 1295-1309.
7. Chapman S. 1972. *Ossification of the adductor sesamoid and the adolescent growth spurt*. Angle Orthod.: Vol. 42: pp 236-244.

8. Contreras L. 1990. *Diagnóstico Radiográfico de Edad Esquelética: Uso de vértebras cervicales, hueso sesamoideo y primer dígito palmar*. Tesis de Especialidad en Ortodoncia, Tampico, Tamps.
9. Demirjian A., Buschang R., Tanguay R., Patterson K. 1985. *Interrelationships among measures of somatic, skeletal, dental and sexual maturity*. Am. J. Orthod.: Vol. 88: pp 433-438.
10. Dhillon Aman. 1993. *The correlation of cervical vertebrae maturation with hand-wrist maturation and stature increments in adolescent girls*. Master Thesis Alberta: University of Alberta, Canada.
11. Edelson J., Nathan H. 1988. *Stages in the natural history of the vertebral end-plates*. Spine: Vol. 13: No. 1.
- 
12. Farman AG. 1979. *Radiographic profile of the first cervical vertebrae*. Journal of Anat.: Vol. 128: pp 595-600.
13. Fishman Leonard S. 1982. *Radiographic evaluation of skeletal maturation*. Angle Orthod.: Vol. 52: No. 2.
14. Gilsanz V., Boechat Y., Roe T., Loro L., Sayre J., Goodman W. 1994. *Gender differences in vertebral body sizes in children and adolescents*. Journal of Radiology: Vol. 190: pp 673-677.

15. Gilsanz V., Boechat Y., Roe T., Loro L., Sayre J., Goodman W. 1994. *Gender differences in vertebral sizes in adults: Biomechanical Implications*. Journal of Radiology: Vol. 190: pp 678-682.

16. Gómez A., Carmona C. 1982. *La radiografía de los huesos del carpo, como indicadores de maduración esquelética*. Universidad Complutense.

17. Grave KC., Brown T. 1976. *Skeletal ossification and the adolescent growth spurt*. Am. J. Orthod.; Vol. 69: pp 611-619.

18. Greulich WW., Pyle SI. 1959. *Radiographic Atlas of Skeletal Development of the hand-wrist*. Stanford. Stanford University Press.

---

19. Hagg U., Taranger J. 1982. *Maturation indicators and the pubertal growth spurt*. Am. J. Orthod.: Vol. 82: pp 299-308.

20. Hassel B., Farman A. 1995. *Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae*. Am. J. Orthod.: Vol. 107: pp 58-66.

21. Hellman M. 1928. *Ossification of epiphyseal cartilages in the hand*. Am J. Phys. Anthropol.: Vol. 11: pp 221.

22.Hellsing Eva. 1991. *Cervical vertebral dimension in 8 - 11 and 15 years old children.* Acta. Odontol. Scand.: Vol. 49: 207-213.

23.Krogman W. 1958. *The meagniful interpretation of growth and growth data by the clinician.* Am. J. Orthod.: Vol. 44: pp 411-432.

24.Lamons F., Gray S. 1958. *A study of the relationship between tooth eruption age, skeletal development age, and chronological age in sixty-one Atlanta children.* Am. J. Orthod.: Vol. 44, No.9.

25.Lamparski D. 1972. *Skeletal age assessment utilizing cervical vertebrae.* Master Thesis Pittsburgh: University of Pittsburgh, U.S.A.

26.Leite H., O'Reilly M. 1987. *Skeletal age assessment using the first, second and third fingers of the hand.* Am. J. Orthod.: Vol. 92: pp 492-498

27.Mercado R., Santoyo M. 1995. *Apuntes de Estadística II.* Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León.

28.Mitani Hideo. 1992. *Comparison of mandibular growth with other variables during puberty.* Angle Orthod.: Vol. 62: No. 3 pp 217-222.

29. Moore R., Moyer B., Dubois L. 1990. *Skeletal maturation and craniofacial growth*. Am. J. Orthod.: Vol. 98: pp 33-40

30. Nanda RS. 1955. *The rates of growth of several facial components measured from serial cephalometrics roentgenograms*. Am. J. Orthod.: Vol. 41: pp 658-673.

31. Nie N., Hadlai C., Jenkins J., Steinbrenner K., Bent D. 1975. *SPSS, Statistical package for the social sciences*. Second Edition. Ver. 5.0 1992.

32. O'Reilly M., Yanniello G. 1988. *Mandibular growth changes and maturation of cervical vertebrae*. Angle Orthod.

33. Pileski R. 1973. *Relationship of the ulnar sesamoid and maximum mandibular growth velocity*. Am. J. Orthod.: Vol. 43: pp 162-170.

---

34. Smith R. 1980. *Misuse of hand-wrist radiographs*. Am. J. Orthod.: Vol. 77: pp 75-78

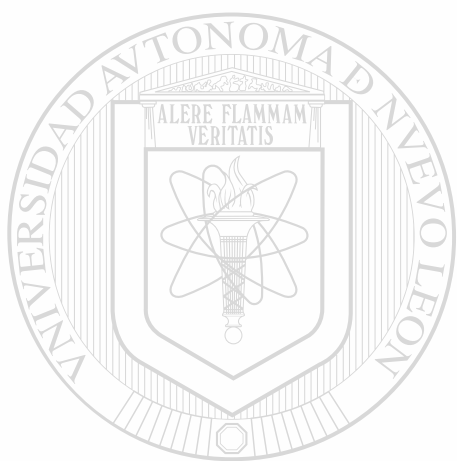
35. Smoker Wendy. 1994. *Craniovertebral Junction: Normal anatomy, craniometry and congenital anomalies*. Radiographics: Vol.14: pp 255-277.

36. Todd T., Pyle SI. 1928. *Quantitative study of the vertebral column*. Am. J. Phys Anthropol.: Vol. 12: pp 321.



37. Yamane Toro. 1980. *Estadística*. 3a. Edición. Editorial Harla.

38. Zar Jerrol. 1974. *Biostatistical Analysis*. Prentice Hall. U.S.A., pp  
124-126



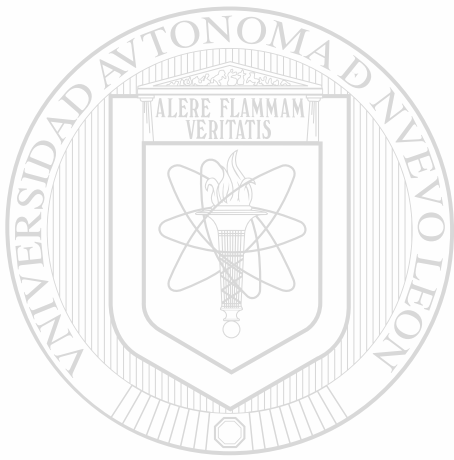
# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# **Anexo No. 1**

## **Hojas de captación de datos**

**Maduración de  
Vértebra Cervicales**

**Indicador de Madurez**

**Sexo** \_\_\_\_\_

**No.** \_\_\_\_\_

**Maduración de  
Muñeca y Mano**

**Indicador de Madurez**

**Sexo** \_\_\_\_\_

**No.** \_\_\_\_\_

# Valoración de la Edad Esquelética

Folio V.C. \_\_\_\_\_ Folio M. y M. \_\_\_\_\_  
Folio Gral. \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_

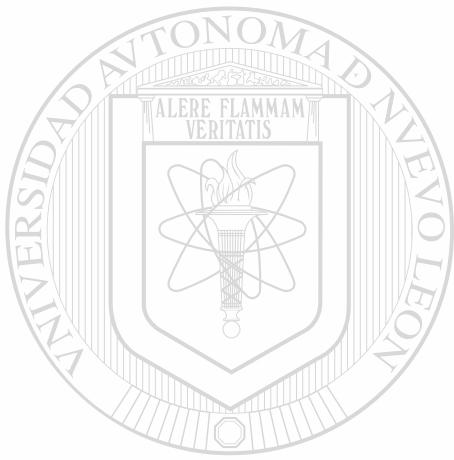
Edad \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_

Comentarios \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Atiende \_\_\_\_\_

Indicador para  
Vértex Cervicales  
\_\_\_\_\_

Indicador para  
Muñeca y Mano  
\_\_\_\_\_



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# **Anexo No. 2**

## **Tablas y gráficas**

<b>Sexo</b>	<b>Iguales</b>	<b>Diferentes</b>	<b>Total</b>	<b>% Total</b>
<b>Masculino</b>	<b>48</b>	<b>2</b>	<b>50</b>	<b>44.2 %</b>
<b>Femenino</b>	<b>58</b>	<b>5</b>	<b>63</b>	<b>55.8 %</b>
<b>TOTAL</b>	<b>106</b>	<b>7</b>	<b>113</b>	<b>100 %</b>

**Tabla No. 1**  
**Distribución y resultados por sexos.**

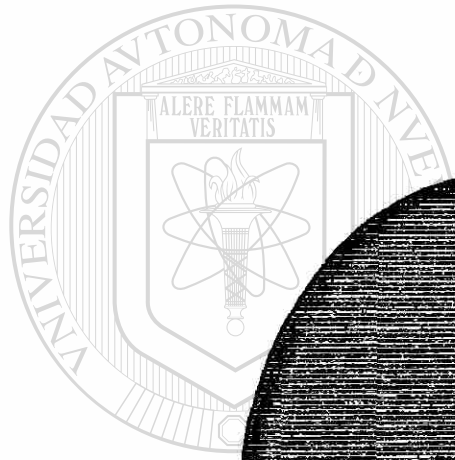
<b>Edad (años)</b>	<b>Iguales</b>	<b>Diferentes</b>	<b>TOTAL</b>
9	5	0	5
10	6	1	7
11	20	2	22
12	11	2	13
13	11	1	12
14	14	0	14
15	14	1	15
16	10	0	10
17	9	0	9
18	6	0	6
<b>Total de pacientes</b>	<b>106</b>	<b>7</b>	<b>113</b>

**Tabla No. 2**  
**Distribución y resultados por edades.**

<b>Sexo</b>	<b>Iguales</b>	<b>Diferentes</b>	<b>Total</b>
<b>Masculino</b>	<b>96.0 %</b>	<b>4.0 %</b>	<b>100 %</b>
<b>Femenino</b>	<b>92.0 %</b>	<b>8.0 %</b>	<b>100 %</b>

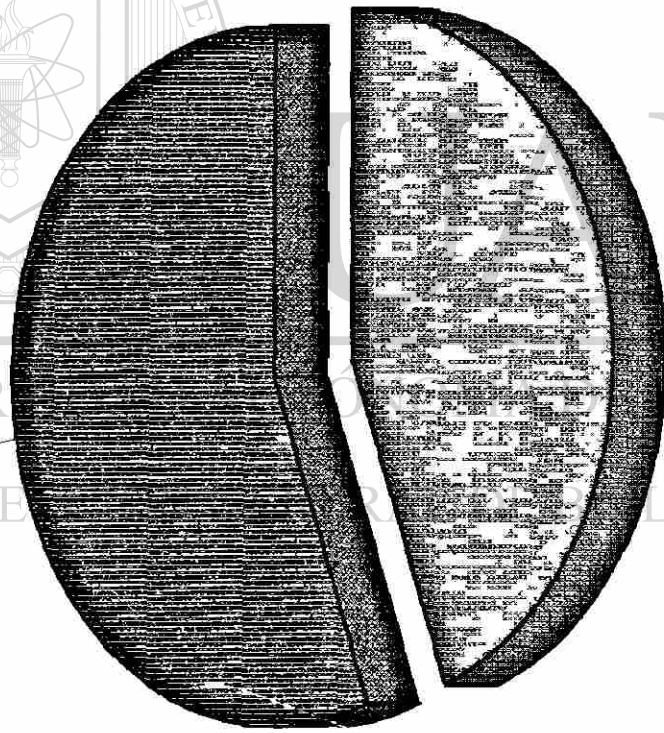
**Tabla No. 3**  
**Resultado general de la muestra.**





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
BIBLIOTECAS

55.8%

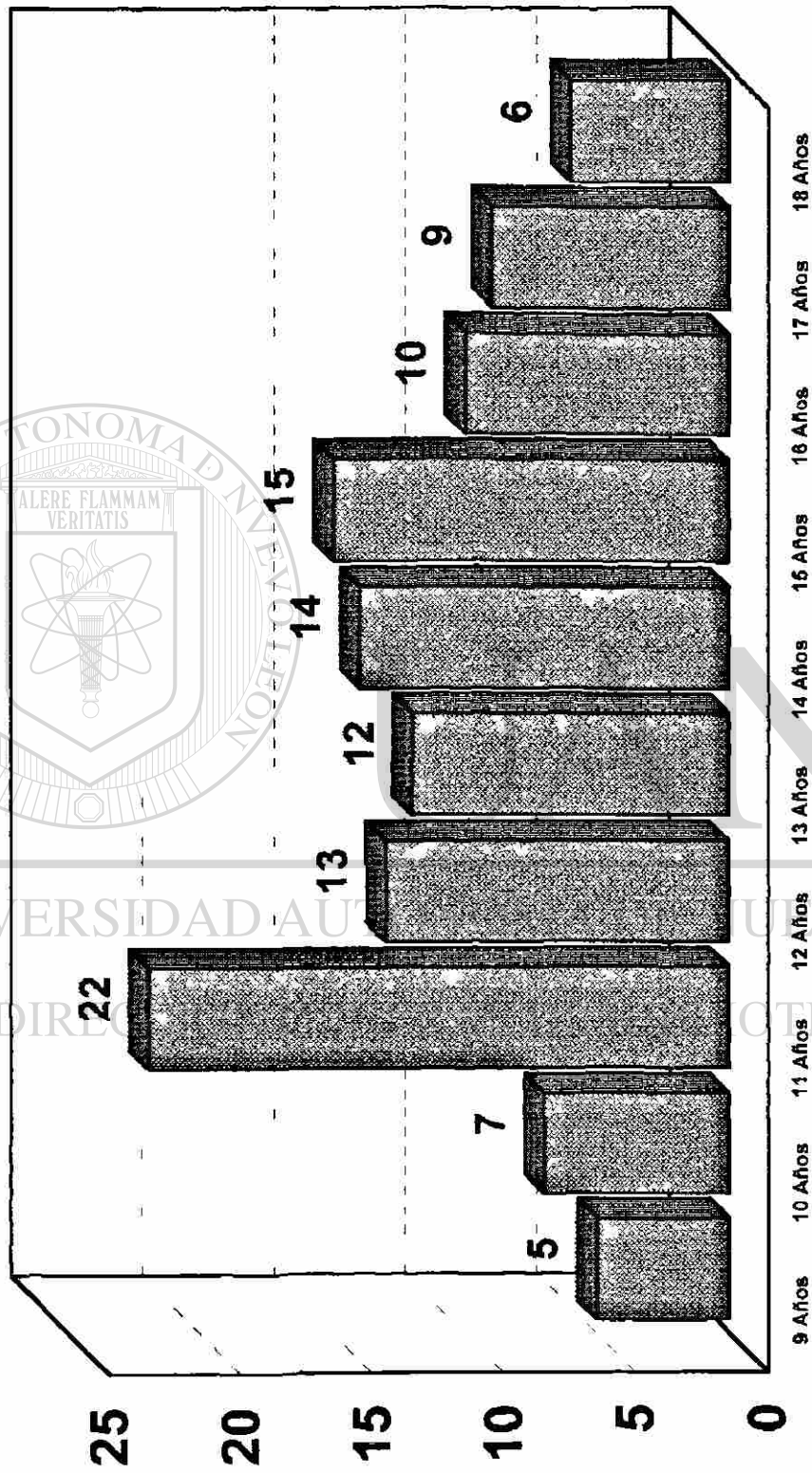


Mujeres  
Hombres

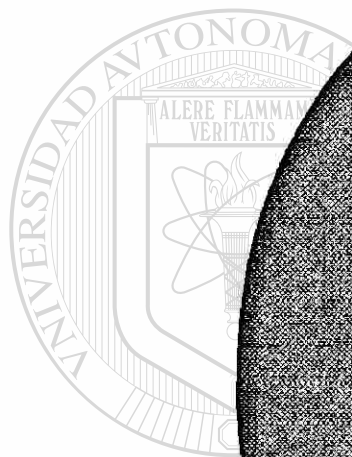
44.2%

**Gráfica No. 1**  
**Distribución de pacientes por sexo.**

n=113



**Gráfica No. 2**  
**Distribución de pacientes por edades.**

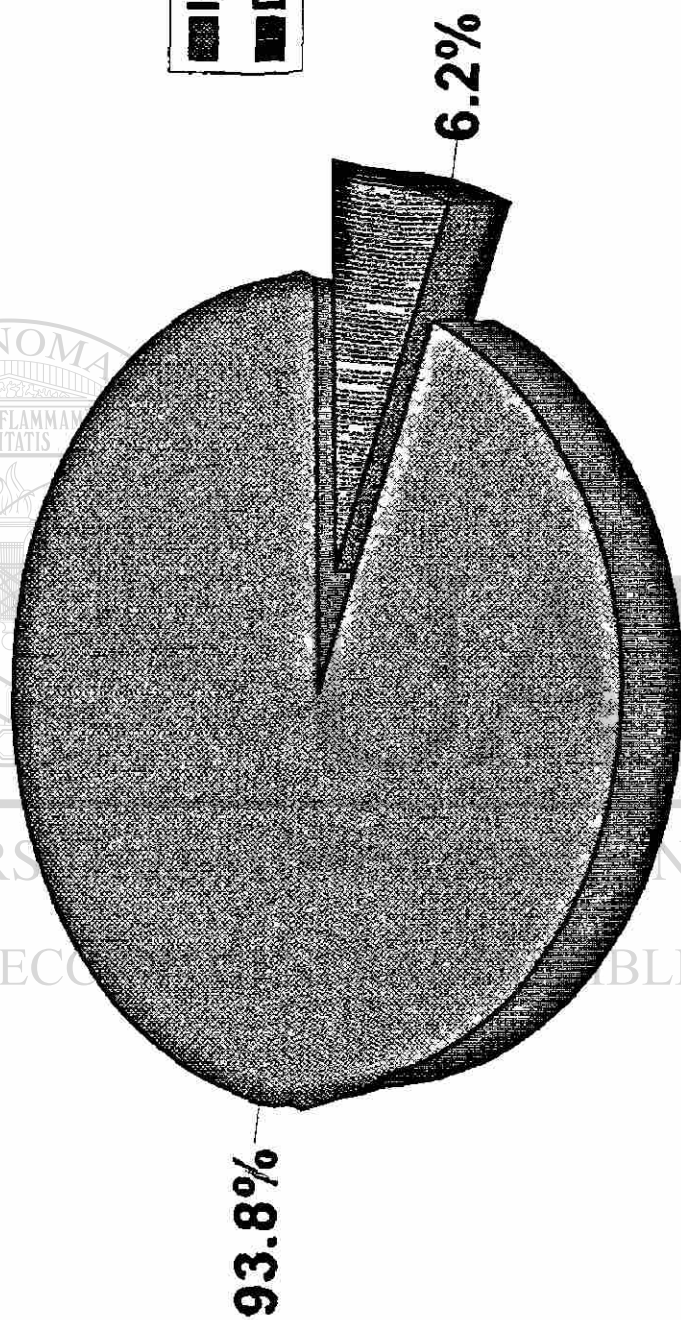


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA

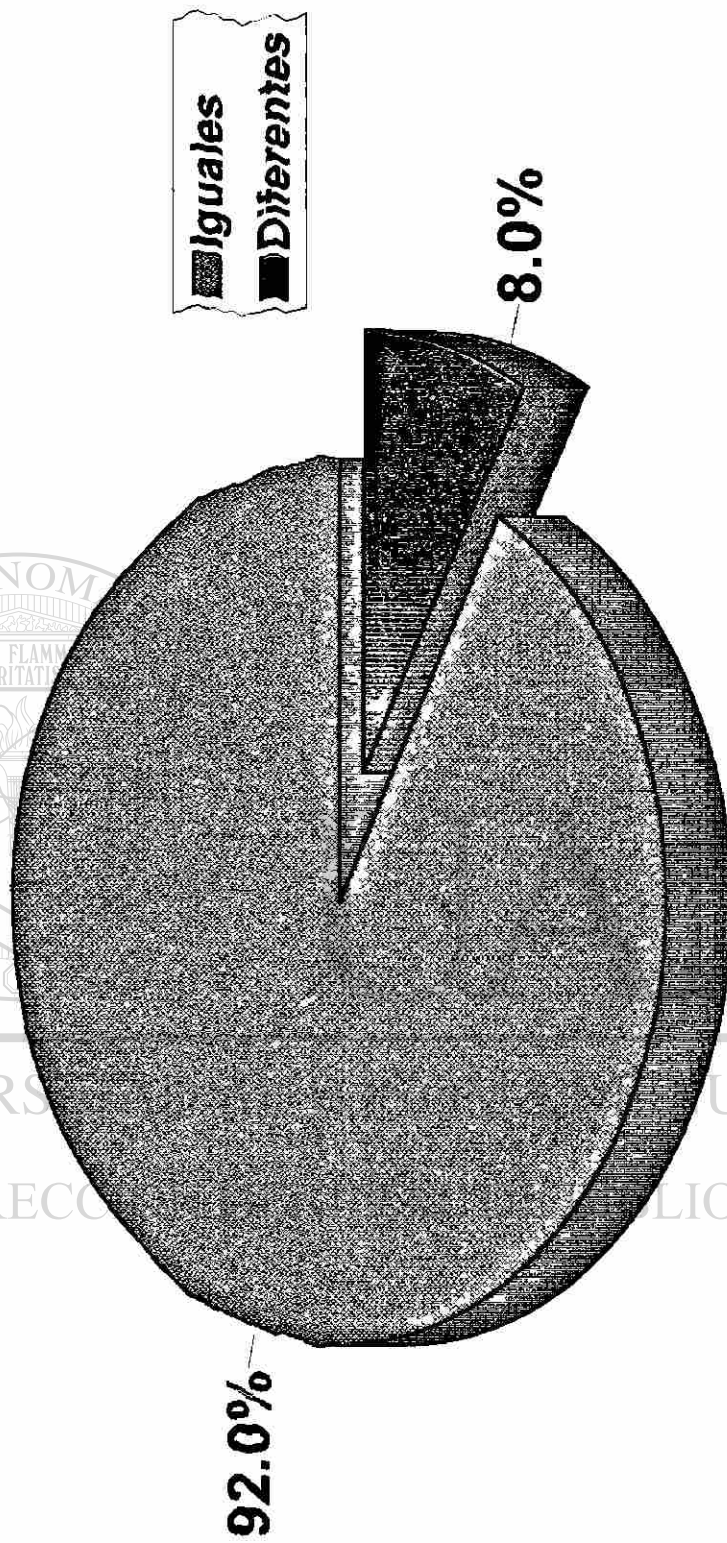
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS

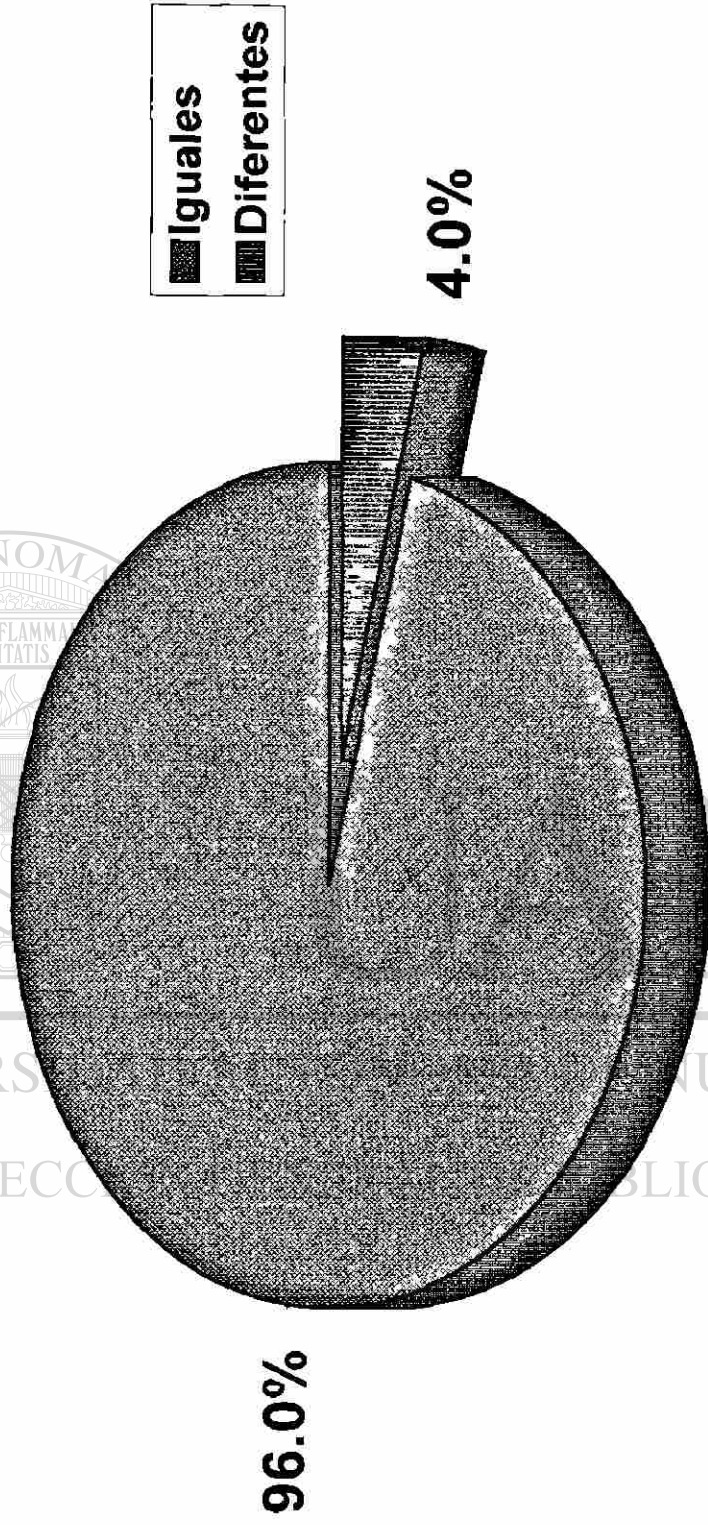
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS



**Gráfica No. 3**  
**Resultado general de la muestra.**

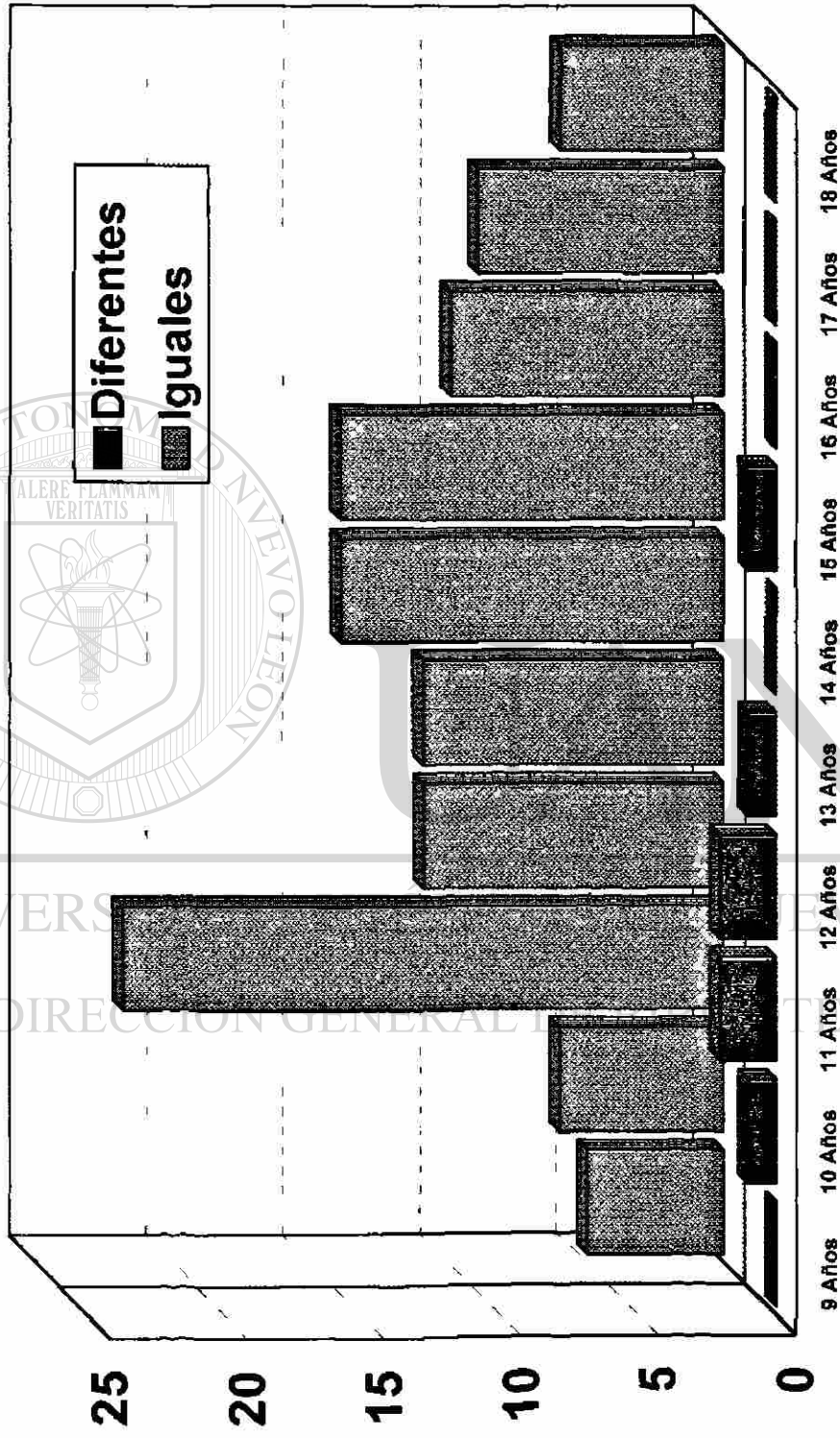


**Gráfica No. 4**  
**Resultados en el sexo femenino.**

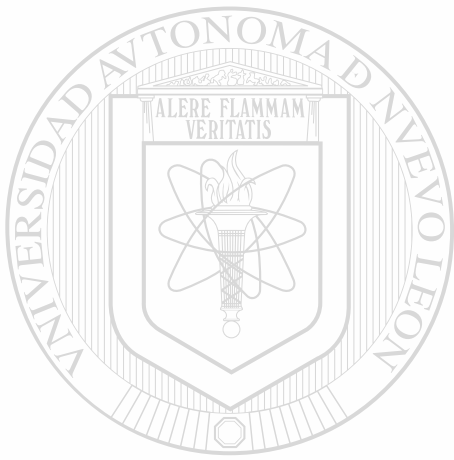


**Gráfica No. 5**  
**Resultados en el sexo masculino.**

n=113



**Gráfica No. 6**  
**Resultados por edades.**



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# **Anexo No. 3**

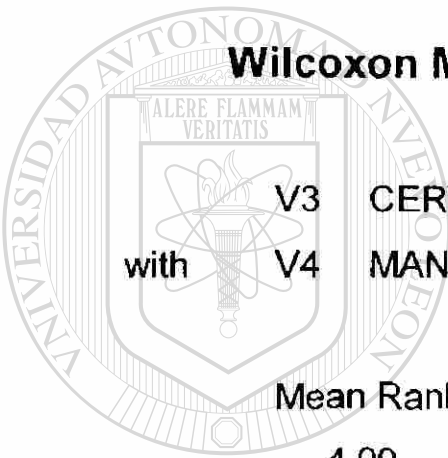
## **Pruebas estadísticas**

# MUESTRA GENERAL

Comprobación de cervical vs. mano de la muestra total por medio de una prueba no paramétrica ( Wilcoxon ).

Ho. La muestra cervical es igual a la muestra de mano

## Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test



with V3 CERVICAL  
V4 MANO

Mean Rank

Cases

4,00

1 - Ranks (V4 LT V3)

4,00

6 + Ranks (V4 GT V3)

106 Ties (V4 EQ V3)

113 Total

Z = -1,6903

2-Tailed P = 0,0910

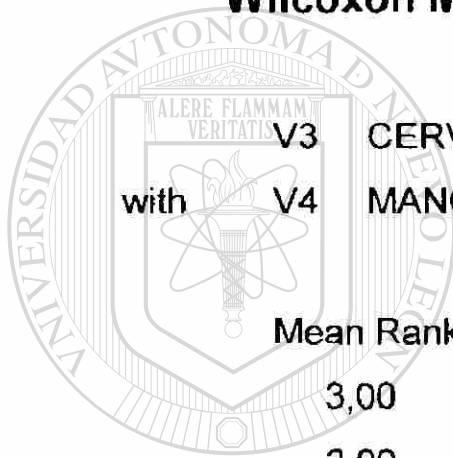
Como la significancia de Z es mayor de 0,05, entonces Ho. no se rechaza.



# SEXO FEMENINO

Comprobación de cervical vs. mano de la muestra del sexo femenino por medio de una prueba no paramétrica ( Wilcoxon ).

## Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test



V3 CERVICAL  
with V4 MANO

Mean Rank  
3,00  
3,00

Cases  
1 - Ranks (V4 LT V3)  
4 + Ranks (V4 GT V3)

56 Ties (V4 EQ V3)

63 Total

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Z = -1,2136

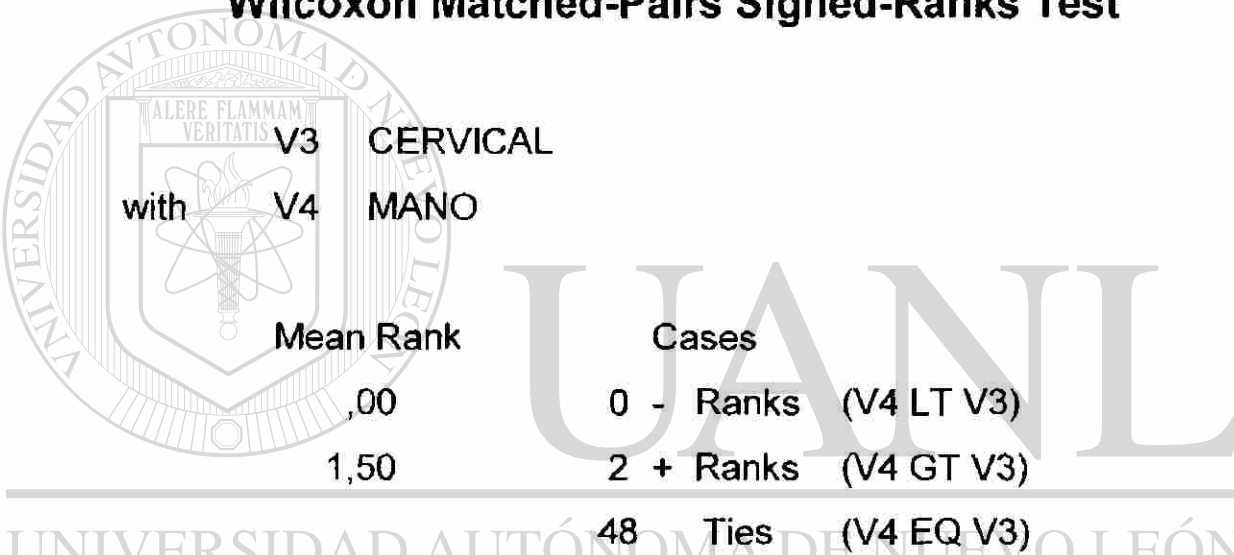
2-Tailed P = 0,2249

Como la significancia de Z es mayor de 0,05, entonces no hay diferencia significativa entre la muestra cervical y la muestra de mano entre el sexo femenino.

# SEXO MASCULINO

Comprobación de cervical vs. mano de la muestra de hombres por medio de una prueba no paramétrica ( Wilcoxon ).

## Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test



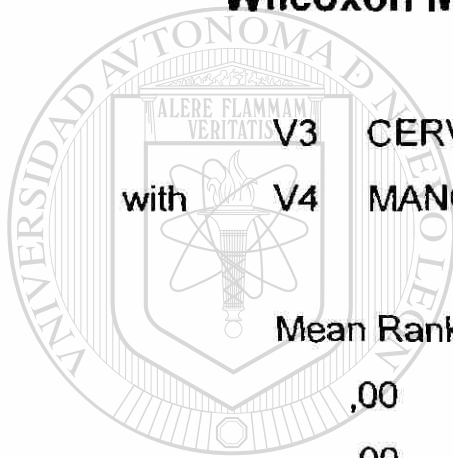
with	V3	CERVICAL	V4	MANO	Mean Rank	Cases
					,00	0 - Ranks (V4 LT V3)
					1,50	2 + Ranks (V4 GT V3)
						48 Ties (V4 EQ V3)
						<u>50</u> Total
						Z = -1,3416      2-Tailed P = 0,1797

Como la significancia de Z es mayor de 0,05, entonces no hay diferencia significativa entre la muestra cervical y la muestra de mano entre el sexo masculino.

# 9 AÑOS

Comprobación de cervical vs. mano de la muestra de 9 años por medio de una prueba no paramétrica ( Wilcoxon ).

## Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test



V3 CERVICAL

with V4 MANO

Mean Rank

,00

,00

Cases

0 - Ranks (V4 LT V3)

0 + Ranks (V4 GT V3)

5 Ties (V4 EQ V3)

5 Total

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Z = 0,0000

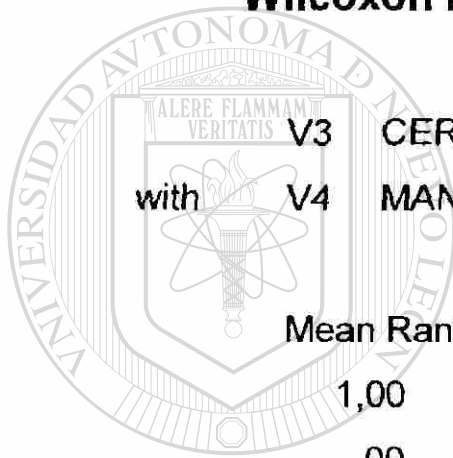
2-Tailed P = 1,0000

Como la significancia de Z es mayor de 0,05, entonces no hay diferencia significativa entre la muestra cervical y la muestra de mano entre los pacientes de 9 años.

# 10 AÑOS

Comprobación de cervical vs. mano de la muestra de 10 años por medio de una prueba no paramétrica ( Wilcoxon ).

## Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test



V3 CERVICAL  
with V4 MANO

Mean Rank  
1,00  
,00

Cases

1 - Ranks (V4 LT V3)

0 + Ranks (V4 GT V3)

6 Ties (V4 EQ V3)

7 Total

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Z = -1,0000

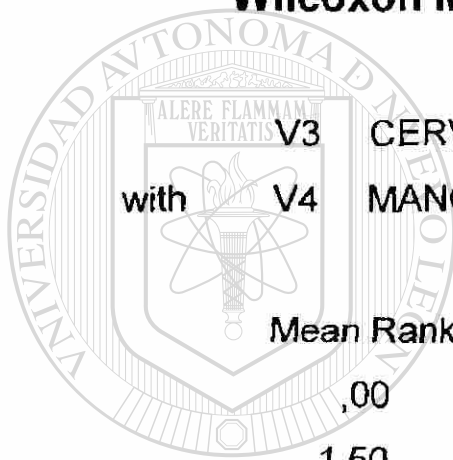
2-Tailed P = 0,3173

Como la significancia de Z es mayor de 0,05, entonces no hay diferencia significativa entre la muestra cervical y la muestra de mano entre los pacientes de 10 años.

# 11 AÑOS

Comprobación de cervical vs. mano de la muestra de 11 años por medio de una prueba no paramétrica ( Wilcoxon ).

## Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test



V3 CERVICAL

V4 MANO

Mean Rank

,00

1,50

Cases

0 - Ranks (V4 LT V3)

2 + Ranks (V4 GT V3)

20 Ties (V4 EQ V3)

22 Total

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Z = -1,3416

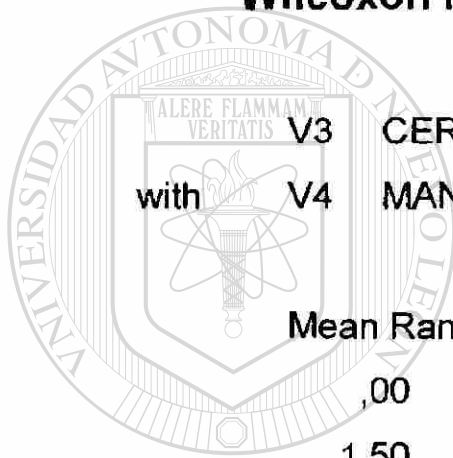
2-Tailed P = 0,1797

Como la significancia de Z es mayor de 0,05, entonces no hay diferencia significativa entre la muestra cervical y la muestra de mano entre los pacientes de 11 años.

# 12 AÑOS

Comprobación de cervical vs. mano de la muestra de 12 años por medio de una prueba no paramétrica ( Wilcoxon ).

## Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test



V3 CERVICAL  
with V4 MANO

Mean Rank

,00

1,50

Cases

0 - Ranks (V4 LT V3)

2 + Ranks (V4 GT V3)

11 Ties (V4 EQ V3)

13 Total

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Z = -1,3416

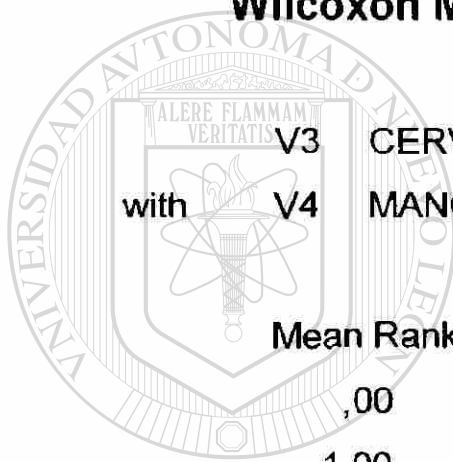
2-Tailed P = 0,1797

Como la significancia de Z es mayor de 0,05, entonces no hay diferencia significativa entre la muestra cervical y la muestra de mano entre los pacientes de 12 años.

# 13 AÑOS

Comprobación de cervical vs. mano de la muestra de 13 años por medio de una prueba no paramétrica ( Wilcoxon ).

## Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test



V3 CERVICAL  
with V4 MANO

Mean Rank

,00

1,00

Cases

0 - Ranks (V4 LT V3)

1 + Ranks (V4 GT V3)

11 Ties (V4 EQ V3)

12 Total

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Z = -1,0000

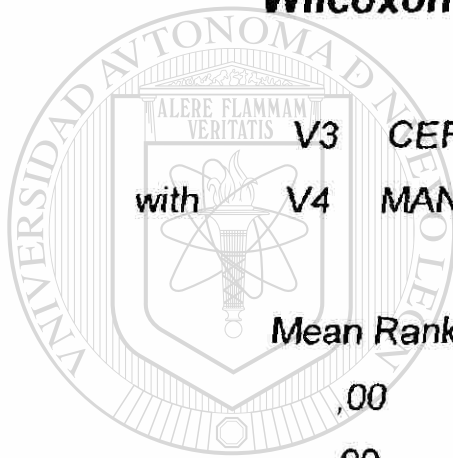
2-Tailed P = 0,3173

Como la significancia de Z es mayor de 0,05, entonces no hay diferencia significativa entre la muestra cervical y la muestra de mano entre los pacientes de 13 años.

# 14 AÑOS

Comprobación de cervical vs. mano de la muestra de 14 años por medio de una prueba no paramétrica ( Wilcoxon ).

## Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test



V3 CERVICAL  
with V4 MANO

Mean Rank

,00

,00

Cases

0 - Ranks (V4 LT V3)

0 + Ranks (V4 GT V3)

14 Ties (V4 EQ V3)

14 Total

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

®

Z = 0,0000

2-Tailed P = 1,0000

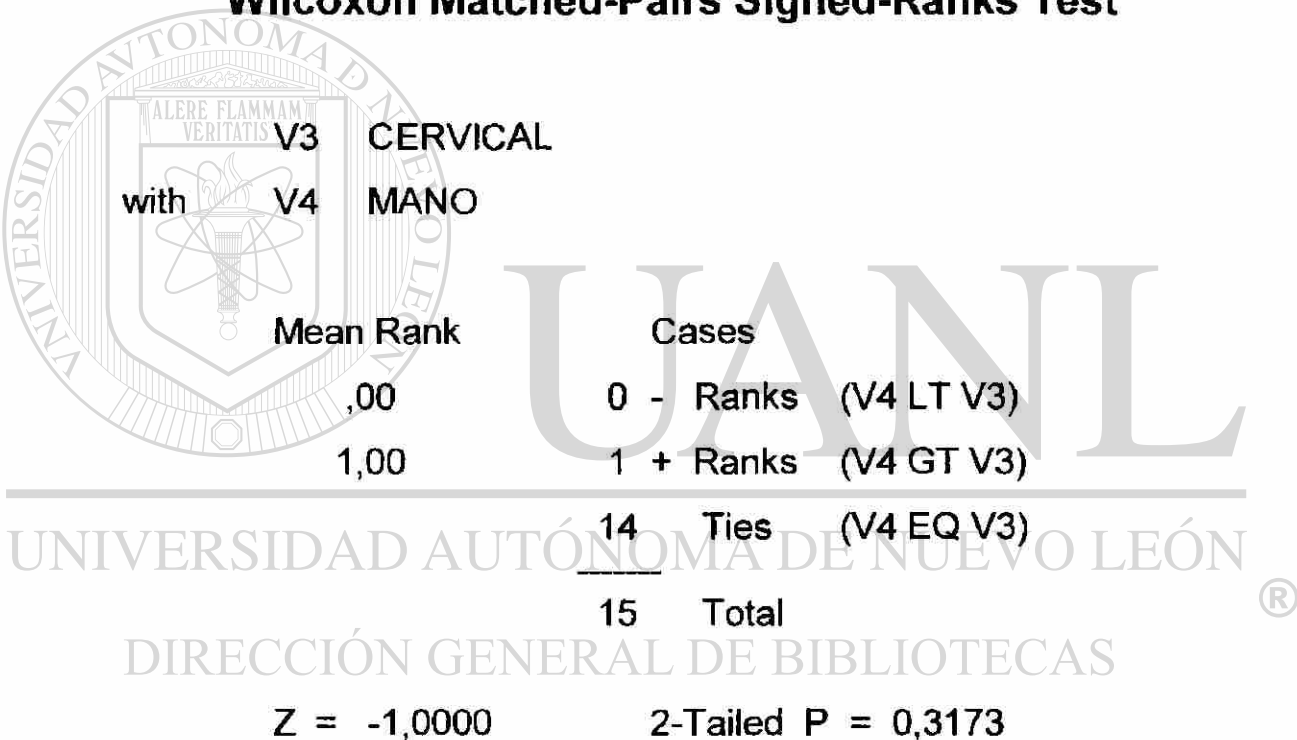
Como la significancia de Z es mayor de 0,05, entonces no hay diferencia significativa entre la muestra cervical y la muestra de mano entre los pacientes de 14 años.



# 15 AÑOS

Comprobación de cervical vs. mano de la muestra de 15 años por medio de una prueba no paramétrica ( Wilcoxon ).

## Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test



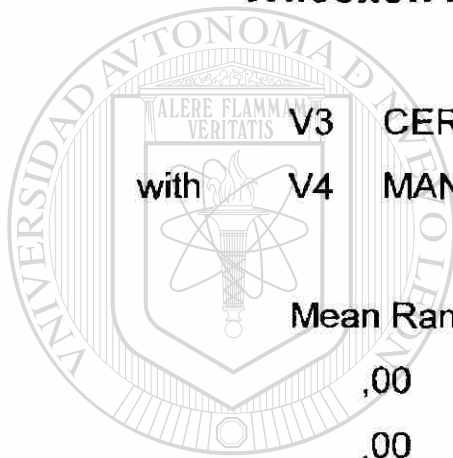
with	V3	CERVICAL	
	V4	MANO	
Mean Rank		Cases	
,00		0 - Ranks (V4 LT V3)	
1,00		1 + Ranks (V4 GT V3)	
		14 Ties (V4 EQ V3)	
		15 Total	
Z = -1,0000		2-Tailed P = 0,3173	

Como la significancia de Z es mayor de 0,05, entonces no hay diferencia significativa entre la muestra cervical y la muestra de mano entre los pacientes de 15 años.

# 16 AÑOS

Comprobación de cervical vs. mano de la muestra de 16 años por medio de una prueba no paramétrica ( Wilcoxon ).

## Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test



V3 CERVICAL  
with V4 MANO

Mean Rank

,00

,00

Cases

0 - Ranks (V4 LT V3)

0 + Ranks (V4 GT V3)

10 Ties (V4 EQ V3)

10 Total

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Z = 0,0000

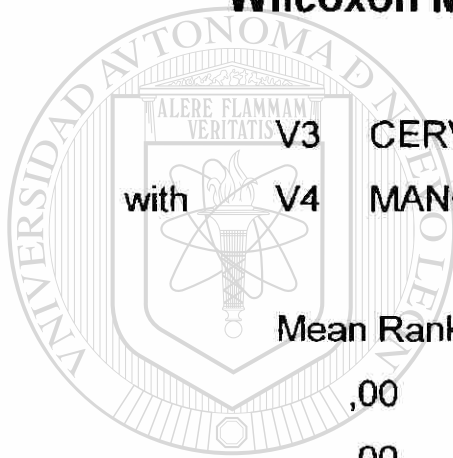
2-Tailed P = 1,0000

Como la significancia de Z es mayor de 0,05, entonces no hay diferencia significativa entre la muestra cervical y la muestra de mano entre los pacientes de 16 años.

# 17 AÑOS

Comprobación de cervical vs. mano de la muestra de 17 años por medio de una prueba no paramétrica ( Wilcoxon ).

## Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test



V3 CERVICAL  
with V4 MANO

Mean Rank

,00

,00

Cases

0 - Ranks (V4 LT V3)

0 + Ranks (V4 GT V3)

9 Ties (V4 EQ V3)

9 Total

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Z = 0,0000

2-Tailed P = 1,0000

Como la significancia de Z es mayor de 0,05, entonces no hay diferencia significativa entre la muestra cervical y la muestra de mano entre los pacientes de 17 años.

# 18 AÑOS

Comprobación de cervical vs. mano de la muestra de 18 años por medio de una prueba no paramétrica ( Wilcoxon ).

## Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test

with V3 CERVICAL  
V4 MANO

Mean Rank

,00

,00

Cases

0 - Ranks (V4 LT V3)

0 + Ranks (V4 GT V3)

6 Ties (V4 EQ V3)

6 Total

Z = 0,0000

2-Tailed P = 1,0000

Como la significancia de Z es mayor de 0,05, entonces no hay diferencia significativa entre la muestra cervical y la muestra de mano entre los pacientes de 18 años.

