

Radiografía de Mano, su valor clínico.

Dres. Carlos Recalde Cortes
Daniel López Santomauro
Dra. Ana María Palleiro

*Trabajo realizado en Universidad
de la República. Montevideo - Uruguay.
Facultad de Odontología.
Escuela de Graduados - Julio 1992.*

Resumen

A través de una revisión bibliográfica se determina la imperiosa necesidad, en algunos casos de utilizar como elemento auxiliar de diagnóstico la radiografía de mano. Para ello se ha recopilado información básica sobre anatomía, técnicas radiográficas e interpretación de las mismas. Se establecen los índices de maduración que nos permiten evaluar el estado de desarrollo del individuo, lo que condiciona nuestro diagnóstico, pronóstico y plan de tratamiento.

Palabras claves

Radiografía de mano
Índices maduracionales
Curva de crecimiento

Introducción

La radiografía de mano se constituye muchas veces en un examen auxiliar imprescindible a efectos de determinar la maduración ósea del niño y lograr así un correcto diagnóstico, pronóstico y plan de tratamiento.

Para llegar a esta conclusión debemos tener respuestas a algunas interrogantes :

1. Por qué es necesario en ciertos casos determinar la edad esquelética del paciente?
2. Por qué utilizamos a estos efectos la radiografía de mano y no la de otra parte del organismo?
3. Pueden superponerse la curva de crecimiento general con la curva de crecimiento craneo-facial?

Es muy importante obtener la edad esquelética del paciente cuando sospechamos de un desfase de la misma con la edad cronológica, es decir que el crecimiento del niño puede estar acelerado o retardado con respecto a su edad civil.

Según índices maduracionales preestablecidos podremos determinar si el niño ha alcanzado la fase de aceleración de crecimiento puberal, lo cual va a condicionar nuestro tratamiento.

Ha sido claramente demostrado que la edad cronológica solamente provee una pequeña incursión o validez para la identificación de los estados de desarrollo.

El estado de desarrollo del niño usualmente es establecido en relación a hechos físicos que tienen lugar durante el proceso de crecimiento (cambios corporales de la pubertad, aparición de la menstruación en niñas, etc.). Pero aunque estos sucesos de crecimiento ocurren en una secuencia razonablemente constante, las edades en que se alcanzan varían considerablemente de un niño a otro. Sin embargo épocas maduracionales apropiadas pueden darnos una exacta indicación de desarrollo y pueden ser usadas como un recurso para hacer comparaciones entre niños.

La práctica común de evaluar las mediciones cefalométricas del individuo a través de standars cronológicamente basados de "normales" no nos brindan una base para la evaluación del crecimiento biológico, su predicción o la sincronización de crecimiento. La determinación de la edad esquelética se basa en la asunción de que sucesivos pasos de desarrollo en cada hueso de osificación endoconral ocurren en un invariable orden y este orden es constante en todos los individuos de la especie.

En principio cualquier área del esqueleto o todo el esqueleto pueden permitir evaluar la maduración ósea, pero en la práctica el área de la mano es la más usada ya que encontramos en ella un gran número de huesos y epifisis y además la radiografía se toma con suma facilidad irradiando mínimamente al paciente.

Los cambios óseos observados en la radiografía de mano son índices de cambios esqueléticos generales. Cabe preguntarse entonces si pueden superponerse la curva de crecimiento general con la de crecimiento craneo-facial. Esta interrogante surge del hecho de que el cóndilo no puede ser usado para valorar el desarrollo óseo mandibular por no ser una epifisis verdadera.

Se plantea entonces la duda de que si en el crecimiento del macizo craneo-facial, que en definitiva es la zona en la que trabaja el especialista, ocurren los mismos cambios y al mismo tiempo que en el crecimiento general.

Se han realizado muchos estudios con el fin de aclarar este punto.

La mayoría de los autores han encontrado que el máximo crecimiento estatural coincide con el máximo crecimiento de la cara.

Otros autores encontraron que el máximo crecimiento facial ocurre poco después que el máximo crecimiento estatural.

Así pues es un hecho aceptado que el crecimiento facial ocurre al mismo tiempo que el crecimiento general o poco después, por lo que cualquier medida de predicción del crecimiento general es válida para predecir el crecimiento facial.

OBJETIVOS

- 1.** Resaltar la importancia de obtener en determinados casos la edad esquelética de un paciente, mediante Rx. de muñeca y mano, para lograr un correcto diagnóstico, pronóstico y plan de tratamiento.
- 2.** Brindar los elementos necesarios para la interpretación radiográfica de los diferentes índices maduracionales.

3. Relacionar dichos índices maduracionales con la curva de crecimiento para determinar si el niño ha alcanzado la fase de máxima aceleración del crecimiento puberal.

ANATOMÍA TOPOGRÁFICA DE MANO

La mano es el segmento terminal del miembro torácico, es la parte del miembro superior que sigue a la muñeca. Termina por 5 apéndices libres e independientes que son los dedos.

El esqueleto de la mano está constituido por la segunda fila de los huesos del carpo, por 5 metacarpianos y las falanges. Los huesos de la 2ª fila del carpo son 4 a saber : Trapecio, Trapezoide, Grande y Ganchoso.

El Trapecio es el más externo de los 4 y presenta 5 caras.

El Trapezoide está situado entre el trapecio y el hueso grande. En él se describen 6 caras.

El hueso grande es el más voluminoso de los huesos del carpo, es el que ocupa el centro del mismo y todos los demás huesos vienen a agruparse a su alrededor.

El hueso ganchoso tiene la forma de un prisma triangular presentando 5 caras cuyas dos bases, no articulares son una anterior y otra posterior, en tanto que las otras tres caras son articulares. La cara anterior presenta una apófisis con forma de gancho que es la apófisis unciforme.

Al igual que los restantes huesos carpianos están constituidos por una masa central de hueso esponjoso y una fina compacta externa. Se originan de un punto de osificación. Aparece para los huesos grande y ganchoso en el 1er. año de vida, y trapecio y trapezoide entre los 3 y 6 años de edad.

El Metacarpo. Constituye el esqueleto de la palma de la mano. Se conforma de 5 huesos largos que son los metacarpianos, que se articulan : por arriba con los huesos de la segunda fila del carpo, y por debajo con la primer falange de los dedos. Se designan contando de afuera hacia adentro con los nombre de : primero, segundo, tercero, cuarto, quinto (1º. pulgar). (Fig. 2 y 3).

Son huesos largos, presentan un cuerpo y dos extremidades.

Cada uno de los cuatro huesos metacarpianos se desarrolla por un punto primitivo de osificación para el cuerpo y la extremidad superior, y por un punto complementario para la extremidad inferior.

El desarrollo del primer metacarpiano difiere de los otros cuatro en que el punto primitivo forma el cuerpo y la extremidad inferior, y el punto complementario está destinado a la extremidad superior. Los puntos primitivos se forman al 2do. mes de vida fetal y los puntos complementarios aparecen al 3er. año y sueldan al primitivo entre los 16 a 18 años.

Las falanges. Son segmentos óseos que constituyen el esqueleto de los dedos en número de tres por cada dedo, excepto para el pulgar que sólo tiene dos. Se designan con los nombres de primera, segunda y tercera falange, contando del metacarpo hacia la extremidad. (Fig. 1).

También son huesos largos, con un cuerpo y dos extremidades. Cada falange procede de un punto primitivo de osificación para el cuerpo y la extremidad inferior, y de un punto complementario para la extremidad superior.

Los puntos primitivos se originan durante el 2º mes de vida fetal, los puntos complementarios aparecen de los 2 a 4 años y sueldan al punto primario entre los 18 y 20 años.

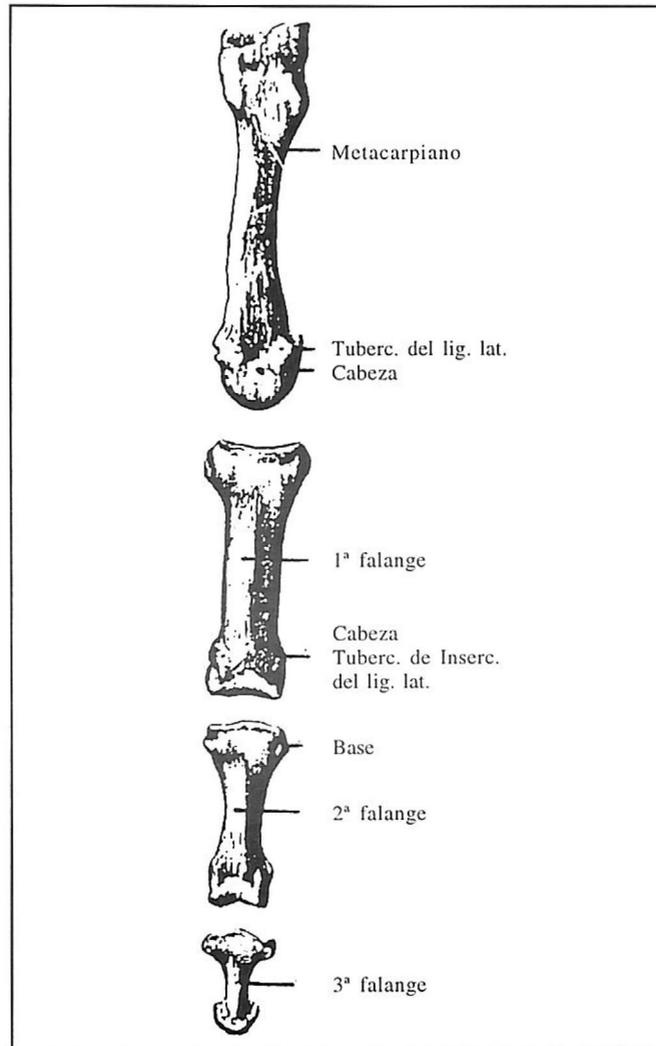
Las articulaciones metacarpo-falángicas están

formadas por una eminencia metacarpiana y por una cavidad glenoidea escavada en el extremo superior de la falange.

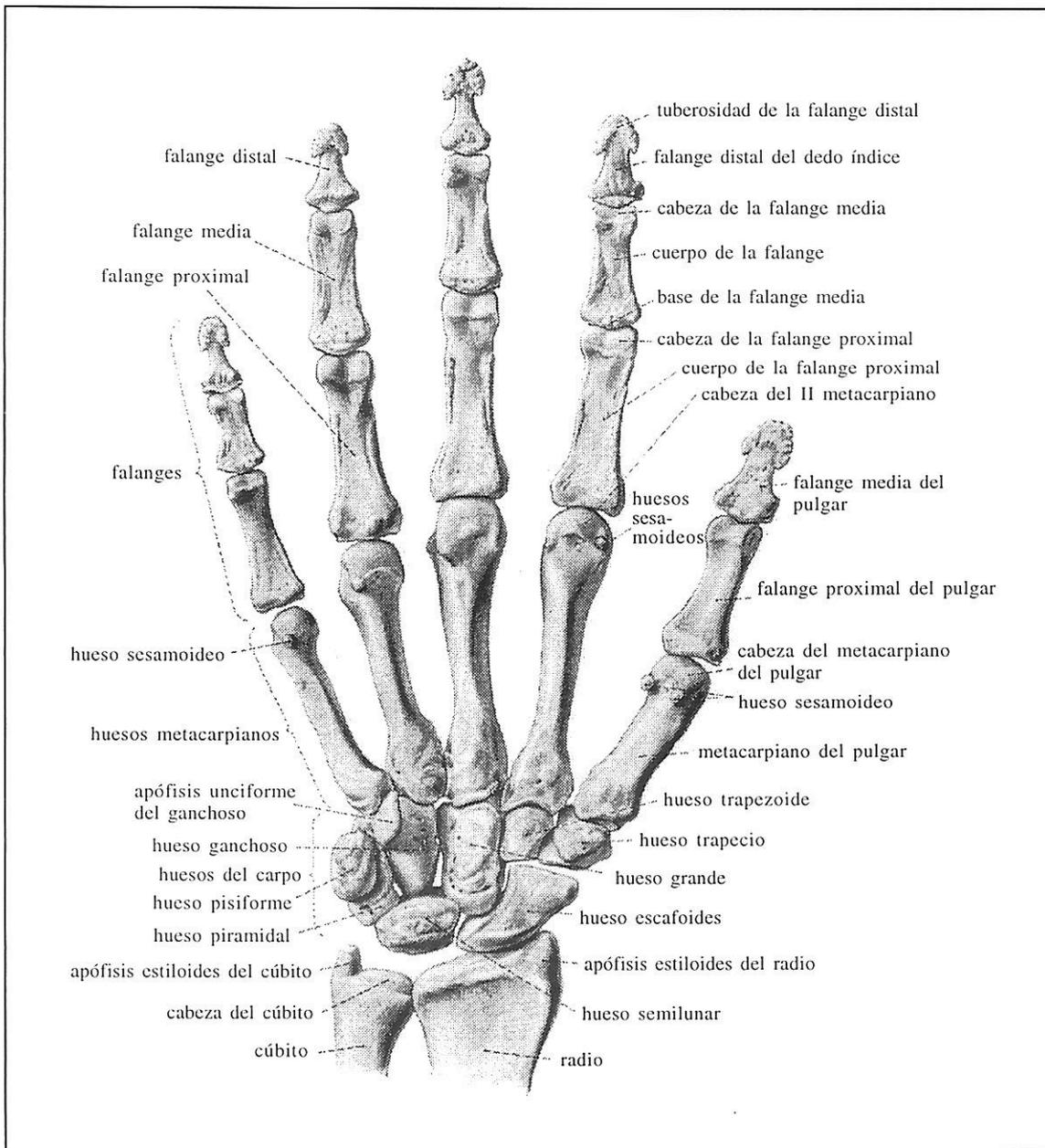
Como el cóndilo metacarpiano es más largo que ancho y la cavidad glenoidea es más ancha que larga existe para cada dedo, a fin de restablecer la concordancia de las super-

ficies articulares, una pequeña lámina fibrocartilaginosa.

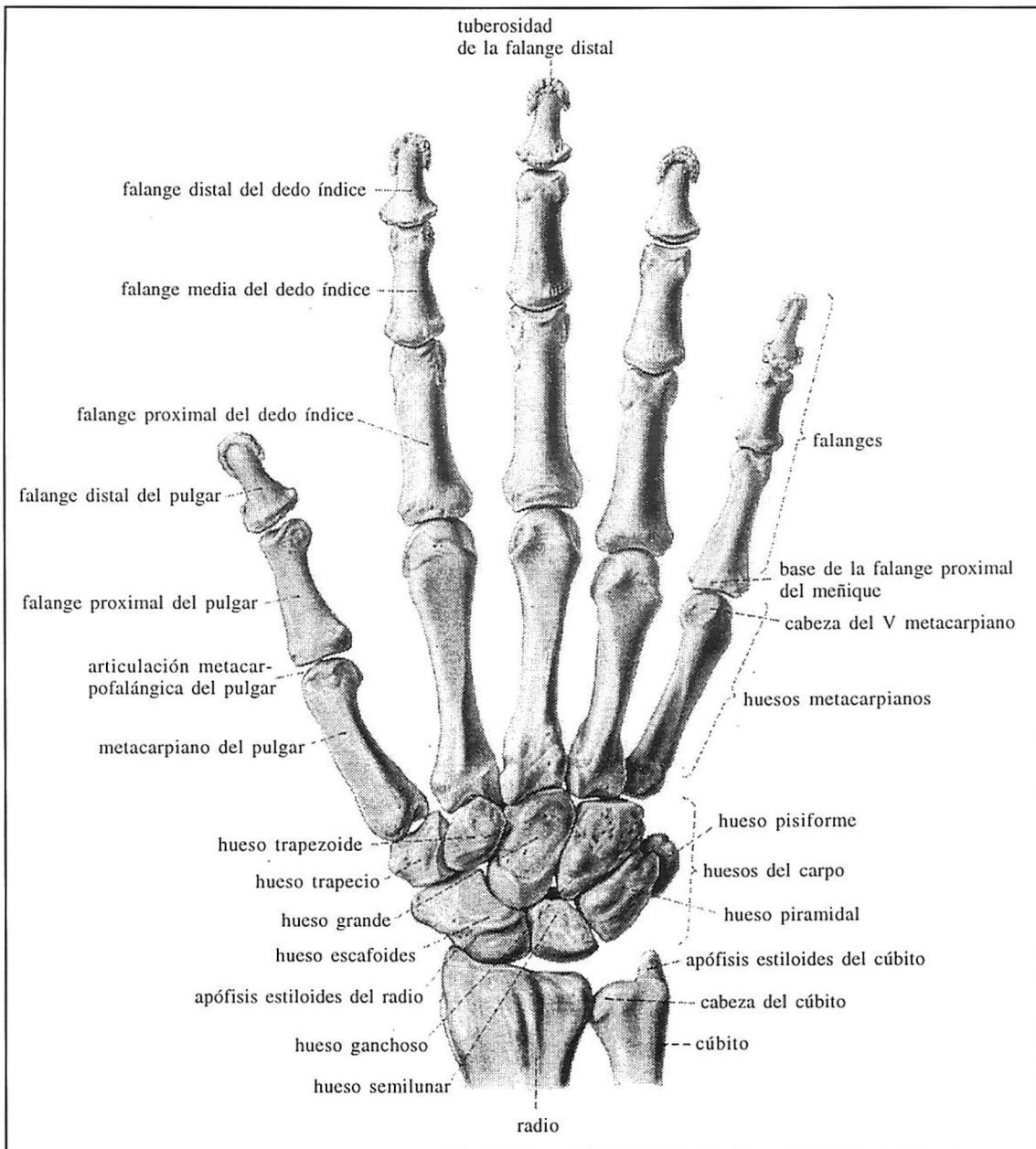
Esta lámina para la primera falange del pulgar se diferencia de las demás por contener en su espesor dos pequeños huesos llamados **sesamoideos**: uno interno redondeado y otro externo ovalado.



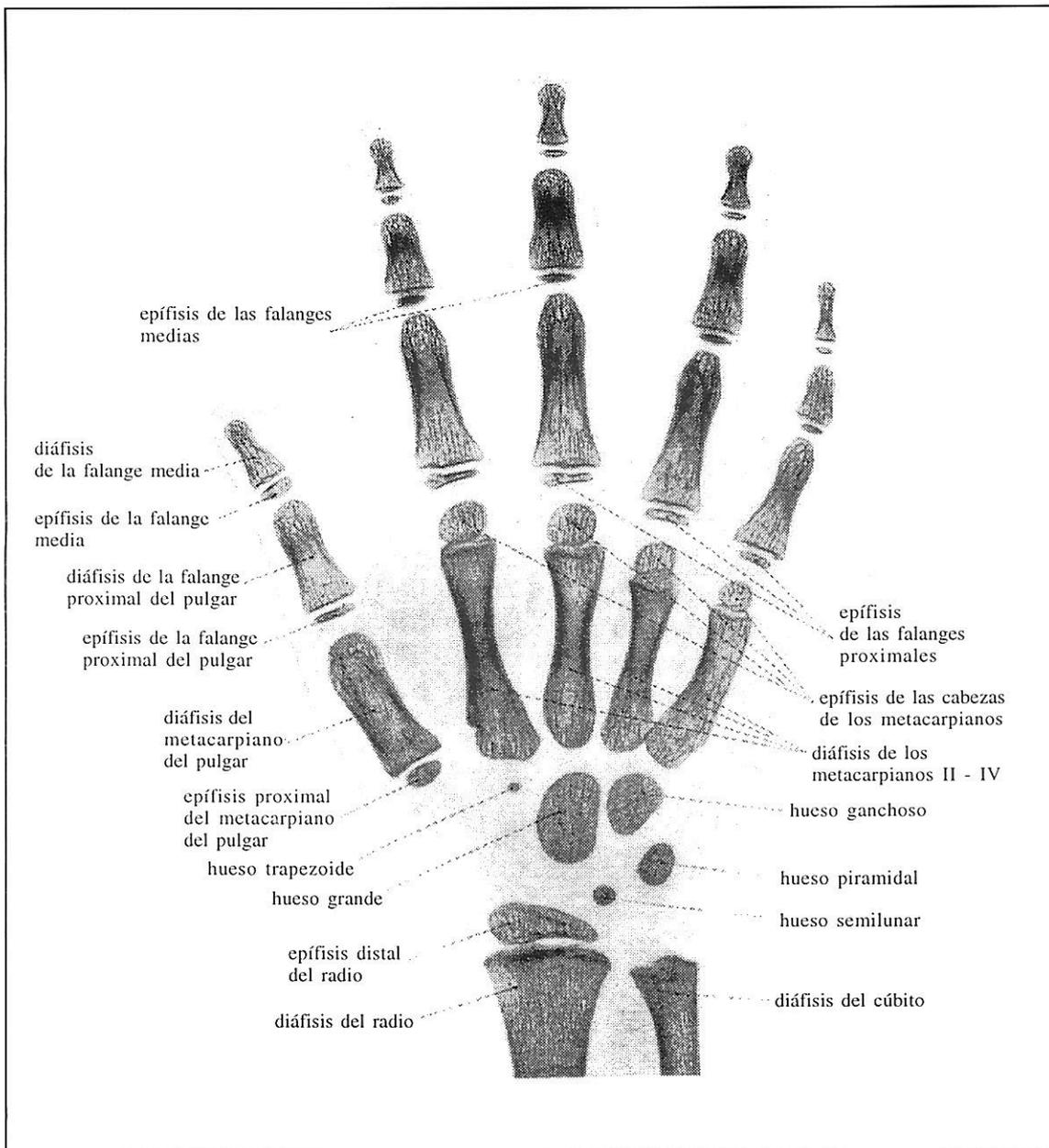
(FIGURA 1.) Metacarpiano y falanges.



(FIGURA 2.) Esqueleto de la mano, y muñeca derecha con los huesos en su posición natural. Visión palmar.



(FIGURA 3.) Esqueleto de la mano derecha con los dedos extendidos y ligeramente abiertos, y extremo distal del antebrazo con los huesos en su posición natural. *Visión dorsal.*



(FIGURA 4.) Osificación de los huesos de la mano.

En forma no constante también se pueden encontrar sesamoideos en relación a las articulaciones metacarpo-falángicas del índice del meñique.

Se desarrollan por un punto de osificación que aparece hacia los 5 años.

En la Fig. 4 se puede observar un esquema del desarrollo de la osificación de los huesos de la mano.

En la Fig. 5, tenemos una tabla donde figura la edad de aparición radiológica de los centros de osificación en la lactancia e infancia de diferentes sectores del esqueleto.

INDICES DE MADURACIÓN ESQUELETAL

Los índices de maduración esquelética (IME) representan sucesos de osificación o estadios de desarrollo para cada nivel de edad.

Los diferentes sistemas utilizados, en general estudian 4 estadios de desarrollo de maduración ósea localizados en diferentes sitios anatómicos de la zona de muñeca y mano.

La secuencia de los 4 estadios de desarrollo progresa a través de:

1. Ancho epifisario sobre falanges seleccionadas.
2. Osificación del sesamoideo abductor del pulgar.
3. Capping de epífisis sobre diáfisis.
4. Fusión de diáfisis y epífisis.

1. El ancho de la epífisis en relación a la diáfisis es un proceso progresivo. La epífisis primero aparece como un centro de osificación pequeño localizado centralmente en la diáfisis. Se considera como IME cuando la epífisis ha alcanzado el mismo ancho que la diáfisis. (Fig. 13)

2. El sesamoideo abductor del pulgar aparece como un cuerpo pequeño, algo redondeado y ubicado en la parte media de unión de la epífisis

y diáfisis de la falange proximal. Se considera IME la primera observación de la existencia de este hueso. Por lo general ocurre después que la epífisis alcanza el ancho de la diáfisis y antes que el capping. (Fig. 14)

3. El capping es un estadio intermedio entre el momento en que la epífisis y la diáfisis tienen el mismo ancho y la fusión de las mismas. Los márgenes laterales de la epífisis comienzan a aplanarse y siguen en dos puntos hacia la diáfisis. Se considera IME el primer período de aparición del capping. (Fig. 15)

4. La fusión es el estadio que continúa al capping. Comienza centralmente hasta que los dos huesos antes separados se transforman en uno. Se considera IME cuando se completa la fusión con una superficie suave y continua en dicha área de unión. (Fig. 16)

Leonard S. Fishman estableció 11 índices de maduración esquelética que cubren todo el período de desarrollo y se ubican en seis sitios anatómicos: 1) pulgar, 2) articulación de falange distal y media de tercer dedo, 3) articulación de falange media y proximal de tercer dedo, 4) articulación de falange proximal y metacarpiano de tercer dedo, 5) 5to. dedo y 6) radio.

La secuencia en que ocurre estos 11 índices es excepcionalmente estable. Los IME ordenados según su aparición cronológica son:

A) Establecidos sobre ancho de epífisis igual a diáfisis.

1. 3er. dedo falange proximal
2. 3er. dedo falange media
3. 5to. dedo falange media
4. Osificación de sesamoideo abductor del pulgar

B) Establecido sobre capping de epífisis.

5. 3er. dedo falange distal
6. 3er. dedo falange media
7. 5to. dedo falange media

(FIGURA 5.) EDAD DE APARICIÓN RADIOLÓGICA DE LOS CENTROS DE OSIFICACIÓN EN LACTANCIA E INFANCIA.

NIÑOS - EDAD DE APARICIÓN <i>Media ± Desviación típica</i> *	HUESOS Y CENTROS EPIFISARIOS	NIÑAS - EDAD DE APARICIÓN <i>Media ± Desviación típica</i> *
3 semanas	<i>Húmero y cabeza</i>	3 semanas
2 meses ± 2 meses	<i>Huesos del carpo</i>	2 meses ± 2 meses
3 meses ± 2 meses	Grande	2 meses ± 2 meses
(30 meses ± 16 meses)	Ganchoso	(21 meses ± 14 meses)
(42 meses ± 19 meses)	(Triangular) **	(34 meses ± 13 meses)
(67 meses ± 19 meses)	(Semilunar) **	(47 meses ± 14 meses)
(69 meses ± 15 meses)	(Trapecio) **	(49 meses ± 12 meses)
(66 meses ± 15 meses)	(Trapezoide) **	(51 meses ± 12 meses)
(no hay patrones disponibles)	(Escafoide) **	(no hay patrones disponibles)
	(Pisiforme) **	
18 meses ± 5 meses	<i>Huesos del metacarpo</i>	12 meses ± 3 meses
20 meses ± 5 meses	II	13 meses ± 3 meses
23 meses ± 6 meses	III	15 meses ± 4 meses
26 meses ± 7 meses	IV	16 meses ± 5 meses
32 meses ± 9 meses	V	18 meses ± 5 meses
	I	
16 meses ± 4 meses	<i>Dedos (epífisis)</i>	10 meses ± 3 meses
16 meses ± 4 meses	Falange proximal, tercer dedo	11 meses ± 3 meses
17 meses ± 5 meses	Falange proximal, segundo dedo	11 meses ± 3 meses
19 meses ± 7 meses	Falange proximal, cuarto dedo	12 meses ± 4 meses
21 meses ± 5 meses	Falange distal, primer dedo	14 meses ± 4 meses
24 meses ± 6 meses	Falange proximal, quinto dedo	15 meses ± 5 meses
24 meses ± 6 meses	Falange media, tercer dedo	15 meses ± 5 meses
26 meses ± 6 meses	Falange media, cuarto dedo	16 meses ± 5 meses
28 meses ± 6 meses	Falange media, segundo dedo	18 meses ± 4 meses
28 meses ± 6 meses	Falange distal, tercer dedo	18 meses ± 5 meses
32 meses ± 7 meses	Falange distal, cuarto dedo	20 meses ± 5 meses
37 meses ± 9 meses	Falange proximal, primer dedo	23 meses ± 6 meses
37 meses ± 8 meses	Falange distal, quinto dedo	23 meses ± 6 meses
39 meses ± 10 meses	Falange distal, segundo dedo	22 meses ± 7 meses
152 meses ± 18 meses	Falange media, quinto dedo	121 meses ± 13 meses
	Sesamoideo (adductor del pulgar)	
Usualmente presenta al nacimiento	<i>Cadera y rodilla</i>	Usualmente presenta al nacimiento
Usualmente presenta al nacimiento	Fémur, epífisis distal	Usualmente presenta al nacimiento
4 meses ± 2 meses	Tibia, epífisis proximal	4 meses ± 2 meses
48 meses ± 11 meses	Fémur, cabeza femoral	29 meses ± 7 meses
	Rótula	
	<i>Pie y tobillo</i> ***	

* *Hacia el mes.*

** *Excepto para el hueso grande y ganchoso, la variabilidad de los centros carpianos es demasiado grande para que sean muy usados en la clínica.*

*** *Se puede disponer de los standars para los pies, pero la variación normal es amplia, incluyendo variaciones familiares, por lo que son poco usados en clínica.*

C) Establecidos sobre fusión de epífisis y diáfisis.

8. 3er. Dedo falange distal

9. 3er. Dedo falange proximal

10. 3er. Dedo falange media

11. Radio

(Ver fig. 10)

Cuando examinamos una radiografía de muñeca y mano debemos tener en cuenta que es más práctico buscar primero estadios claves y no tratar de detectar los índices por su orden numérico.

Lo primero es determinar si puede verse o no el sesamoideo abductor del pulgar.

Como la primera observación de este hueso ocurre antes del capping y luego de que el ancho epifisario iguala el de la diáfisis, procedemos de la siguiente manera: (Fig. 18)

a) si no se observa el sesamoideo entonces buscaremos aplicar un IME asociado con el ancho epifisario igual a la diáfisis que estarían ubicados en:

1. 3er. Dedo falange proximal

2. 3er. Dedo falange media y

3. 5to. Dedo falange media

b) si se observa el sesamoideo aplicaremos un IME asociado a capping o a fusión.

Primero buscamos si existe el estadio de fusión en falange distal de 3er. dedo. Si no lo encontramos entonces buscamos IME asociados a capping que pueden ser:

5) capping falange distal 3er. dedo;

6) capping falange media 3er. dedo

7) capping falange media 5to. dedo.

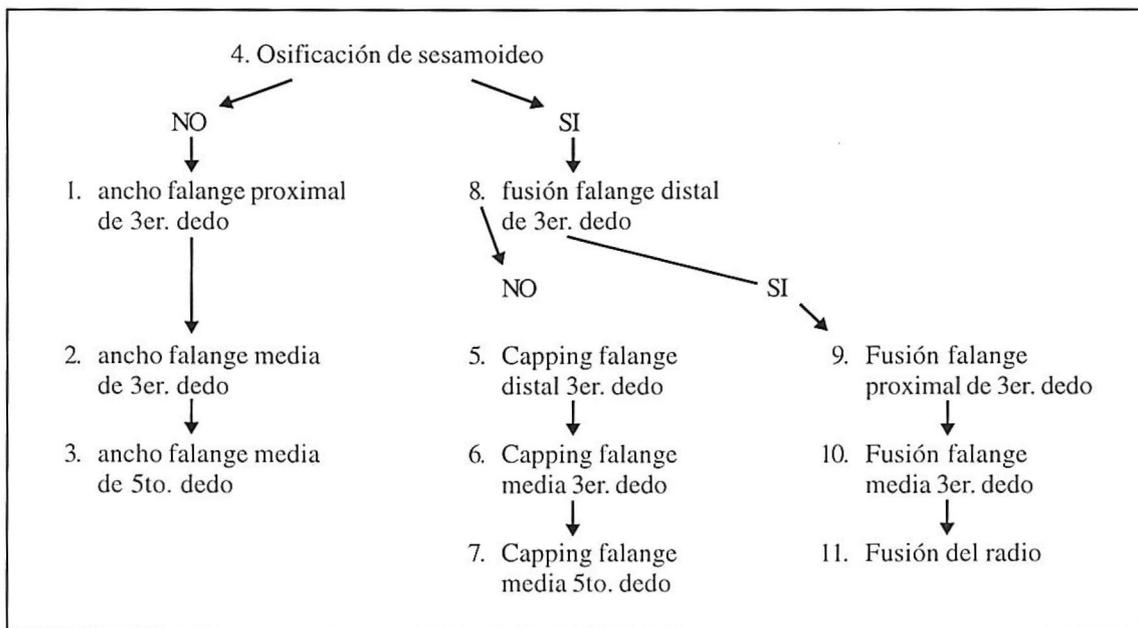
Si encontramos el estadio de fusión en falange distal de 3er. Dedo entonces buscaremos los índices asociados a fusión que son :

8) fusión falange proximal de 3er. dedo,

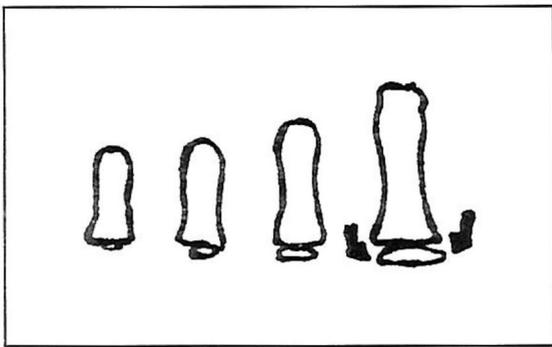
10) fusión falange media de 3er. dedo y

11) fusión del radio.

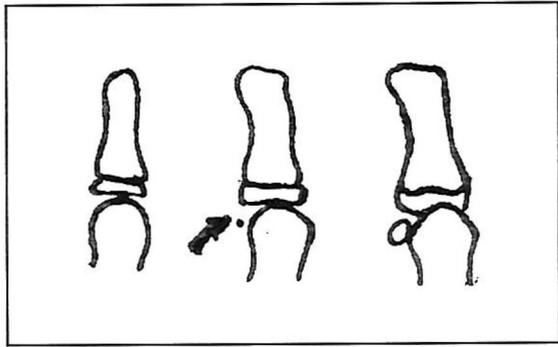
Esquemáticamente podemos representar lo anteriormente expuesto de la siguiente manera:



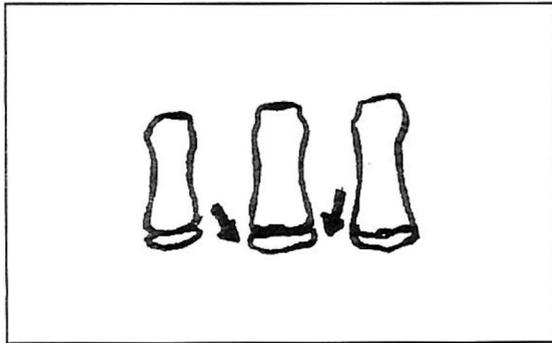
Esquema de los índices de maduración ósea según Leonard S. Fishman tomando como base la aparición del sesamoideo.



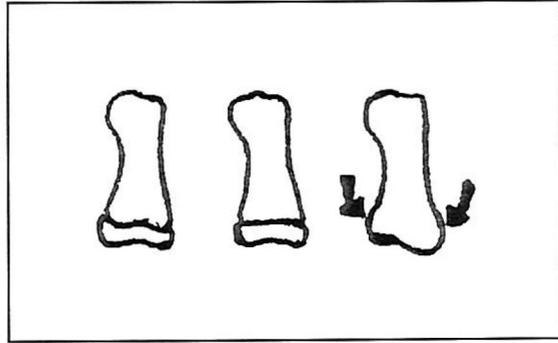
(FIGURA 6.) Ancho Epifisario.



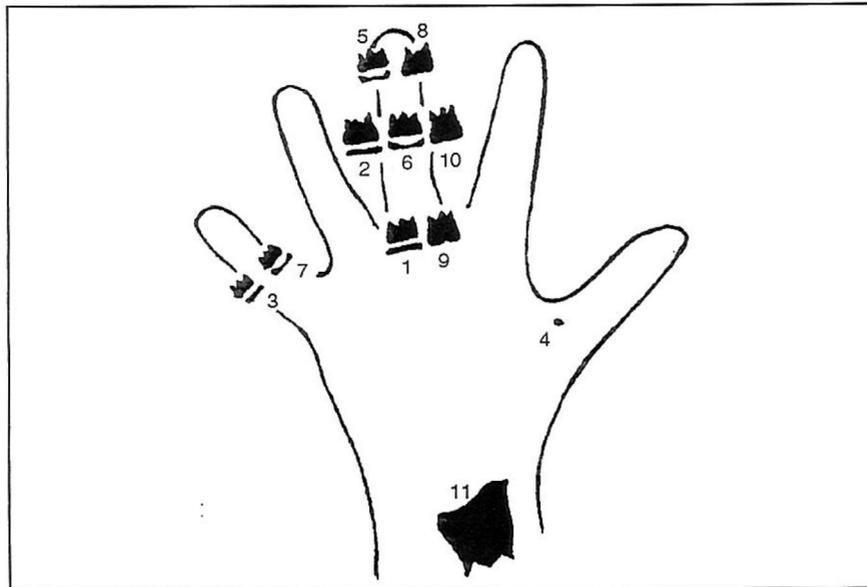
(FIGURA 7.) Osif. Sesamoideo.



(FIGURA 8.) Capping de Epífisis.



(FIGURA 9.) Fusión.



(FIGURA 10.)
I.M.E
L.S Fishman

En definitiva los estadios que en relación a la maduración esquelética que más nos interesan son los relacionados con las fases prepuberal, puberal y post - puberal. A continuación los detallaremos con sus designaciones correspondientes:

ESTADIO PP2: La epífisis y la diáfisis de la falange proximal del segundo dedo igualan su anchura. (Fig. 12)

ESTADIO MP3: La epífisis y la diáfisis de la falange media del 3er. dedo igualan su anchura. (Fig. 13)

ESTADIO PISI: Comienza la osificación del pisiforme. (Fig. 14)

ESTADIO H1: Se inicia la osificación de la apófisis unciforme. (Fig. 15)

ESTADIO R: La epífisis y la diáfisis del radio igualan su anchura. (Fig. 16)

ESTADIO S: Comienza la osificación del sesamoideo del músculo abductor del pulgar. (Fig. 17)

ESTADIO H2: Termina la osificación de la apófisis unciforme. (Fig. 18)

ESTADIO MP3 CAP: La epífisis de la falange media del 3er. dedo es más ancha que la diáfisis. (Fig. 19)

ESTADIO PP1 CAP: La epífisis de la falange proximal del dedo pulgar es más ancha que la diáfisis. (Fig. 20)

ESTADIO R CAP: La epífisis del radio es más ancha que la diáfisis. (Fig. 21)

ESTADIO DP3u: Fusión de la epífisis y la diáfisis de la falange distal del 3er. dedo. (Fig. 22)

ESTADIO PP3u: Fusión de la epífisis y la diáfisis de la falange proximal del 3er. dedo. (Fig. 23)

ESTADIO MP3u: Fusión de la epífisis y de la diáfisis de la falange media del 3er. dedo. (Fig. 24)

ESTADIO Ru: Osificación total de la línea epifisiaria del radio. (Fig. 25) En la figura que sigue a continuación se pueden observar en conjunto los estadios mencionados anteriormente. (Fig. 26)

La importancia de conocer estos estadios de maduración esquelética está en el hecho de que existe una correlación entre los mismos y la curva de crecimiento estatural.

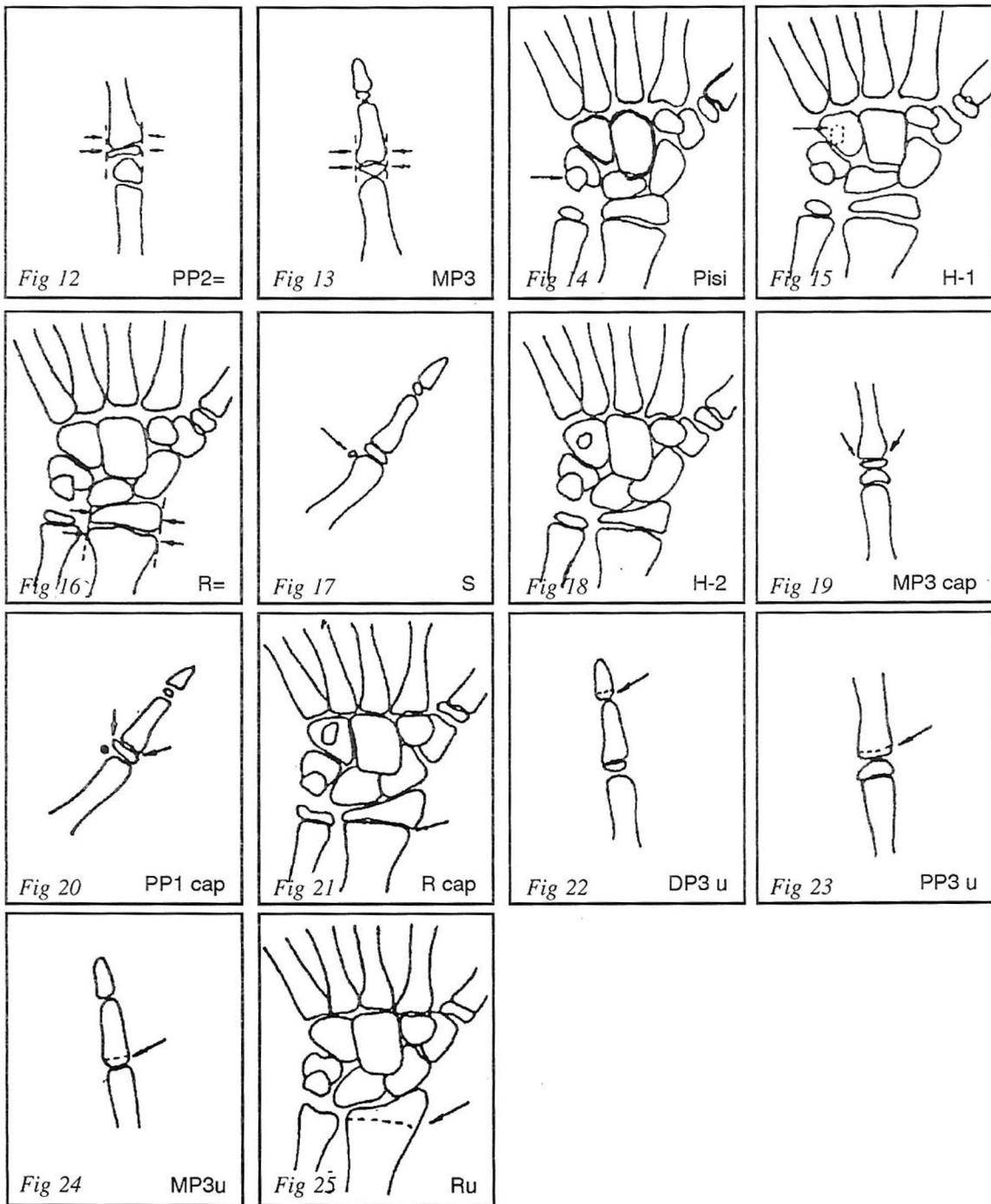
El crecimiento humano presenta dos características fundamentales: variación de la edad a la que los niños alcanzan similares estados de desarrollo y presentación siguiendo una curva cuyo perfil es constante en todos los individuos. (Fig. 27)

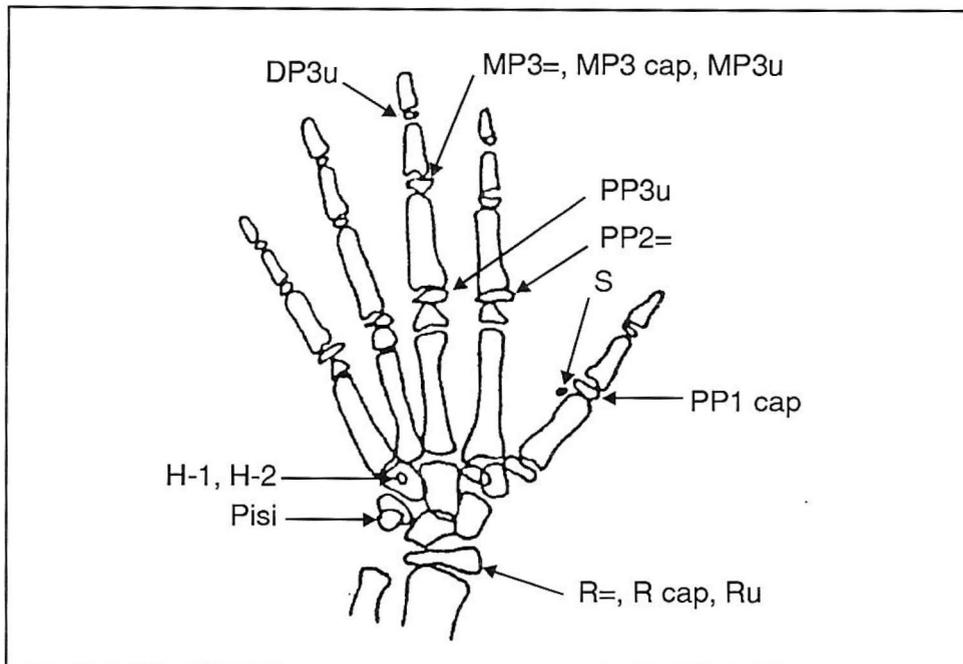
La tasa de crecimiento por unidad de tiempo es muy elevada desde el nacimiento hasta los 6 meses y después disminuye de manera importante hasta los dos años. Posteriormente la pendiente de la curva de crecimiento es muy débil hasta la pubertad en la que se produce un cambio considerable en la velocidad del crecimiento. A partir de este momento hay un rápido incremento en el tamaño del cuerpo, un cambio en la forma y composición del mismo y un rápido desarrollo de las gonadas.

La edad media a la que se alcanza el máximo crecimiento depende probablemente del grupo estudiado.

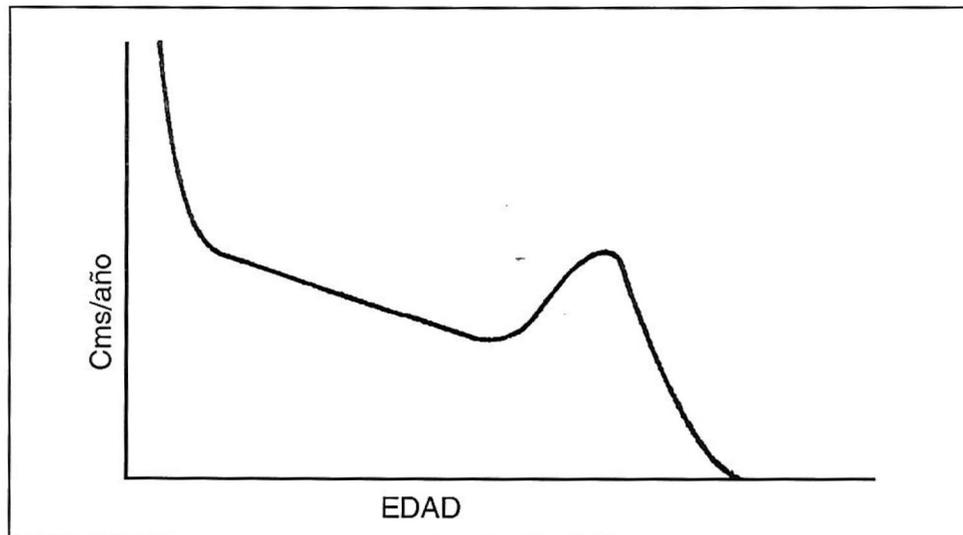
La tasa de crecimiento disminuye progresivamente hasta anularse totalmente hacia los 15 o 16 años en las niñas y 18 años en los niños. Esta última fase de la adolescencia se corresponde con la aparición de los caracteres sexuales secundarios.

Desde el punto de vista clínico, la importancia que tiene lo anteriormente expuesto, está en el hecho de que los estadios de maduración esquelética relacionados con la curva de crecimiento nos permiten evaluar si el paciente ha alcanzado, se encuentra en o ha pasado el período de mayor aceleración de crecimiento.





(Fig 26) Localización de los estadios de maduración esquelética en la mano y muñeca.



(Fig 27) Curva de velocidad de crecimiento.

Esto como ya lo hemos mencionado en varias oportunidades es en algunos casos imprescindibles para realizar un correcto diagnóstico, pronóstico y plan de tratamiento.

En general los diferentes autores coinciden en señalar que el comienzo de la osificación del pisiforme y estiloides marcan el inicio de la máxima aceleración de crecimiento puberal.

La osificación del hueso sesamoideo es anterior al máximo crecimiento puberal.

Este estadio es el que mayor número de autores han valorado, pues a pesar que el sesamoideo se presenta de manera inconstante, es de fácil evaluación y registro. Chapman inclusive propone a estos efectos el uso de una radiografía dental del primer dedo.

El máximo crecimiento puberal coincide con el estadio MP3 Cap es decir cuando la epífisis de la falange media del tercer dedo es mas ancha que la diáfisis.

La aparición del estadio DP3u es decir la fusión de la epífisis y de la diáfisis de la falange distal del tercer dedo nos indica el inicio de la desaceleración del crecimiento pos puberal y en general coincide en las niñas con la aparición de la menstruación. El estadio Ru que es la osificación total de la línea epifisiaria del radio, nos indica la anulación prácticamente total de la tasa de crecimiento. A continuación adjuntamos las figuras de un esquema de la mano dónde están representados los Indices de Maduración esquelética más significativos y otra dónde se muestra de qué forman encajan los IME dentro de la curva de crecimiento.

Línea Odontológica LAZAR

AFTAS - Inflamación de la Mucosa Bucal

BUCOTOPIC Solución Glucósidos Antraquinónicos Fcos. 5 - 10 y 20 ml.

ANALGESICOS

CLOXINA Clonixinato de Lisina x 1 amp. 10 y 20 comp.

NOVEMINA Fuerte x 3 amp.- 5 supositorios - blister x 10 amp.

NOVEMINA con CODEINA x 1 y 3 amp.- 20 comp.- 5 supositorios (sin receta verde)

NOVEMINA S Líquida x 50 y 100 ml.

NOVAGESIC Novemina+Dextropropoxifeno x 8 -16 y 32 comp.-3 amp.-5 supositorios (sin receta verde)

ZOLPIROL Ibuprofeno x 10 y 20 comp.

ANTIBIOTICOS

FEBRIMICINA Novemina + Tetraciclina x 8 y 16 comp.

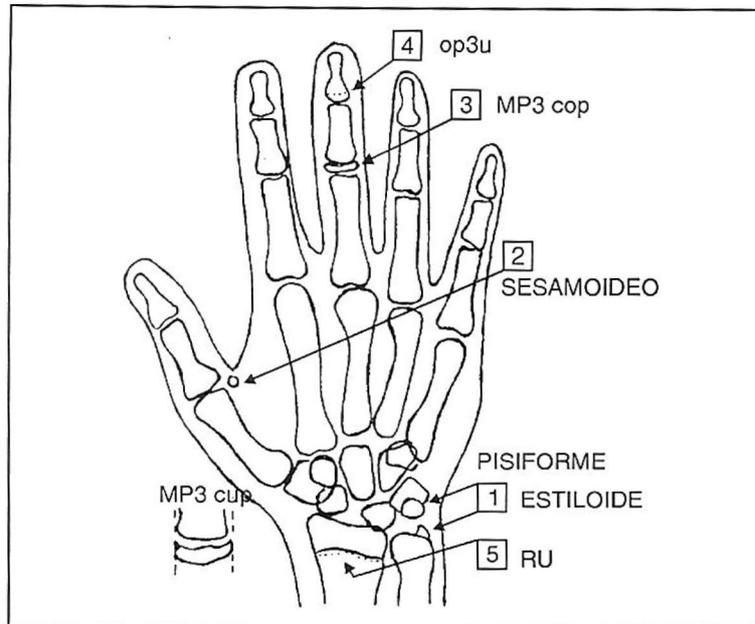
Laboratorio LAZAR S.A.
ESPECIALIDADES MEDICINALES
Edo. V. Haedo 2368 - Tel. 408 6345 - 401 2510



LAZAR

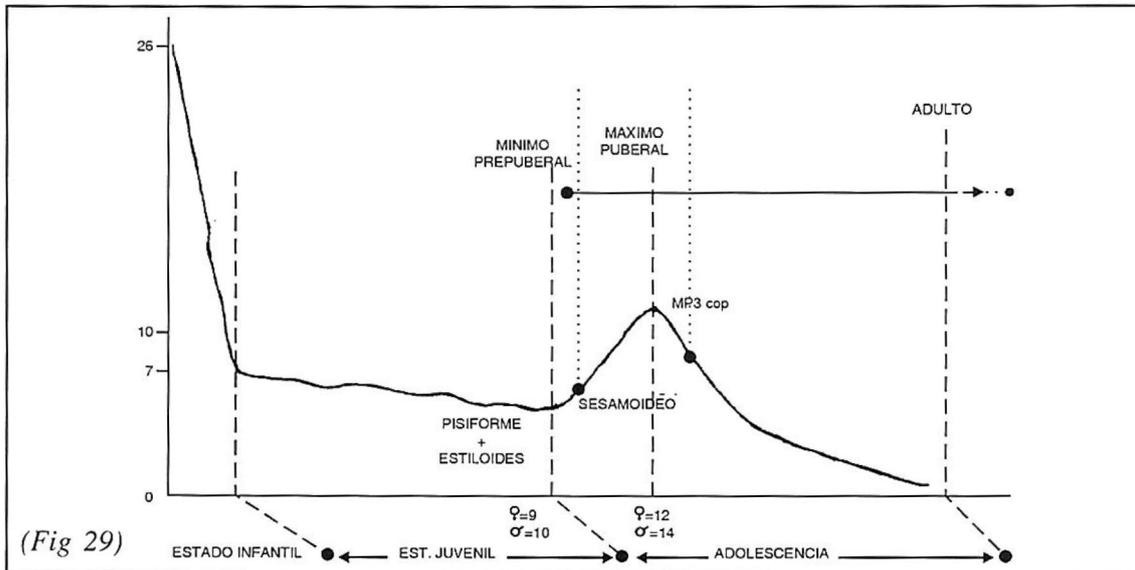
Un símbolo de confianza

INDICES DE MADURACIÓN OSEA



(Fig 28)

INDICES DE MADURACIÓN OSEA
SU INTERPRETACION DENTRO DE LA CURVA
DE CRECIMIENTO



(Fig 29)

CONCLUSIONES

1. En muchas ocasiones es imprescindible determinar la edad esquelética del paciente para saber si éste ha alcanzado la fase de aceleración de crecimiento puberal pues esto va a condicionar nuestro diagnóstico, pronóstico y plan de tratamiento.
2. En principio cualquier área del esqueleto puede permitir evaluar la maduración ósea pero en la práctica el área de muñeca y mano es la más utilizada ya que encontramos en ella un gran número de huesos y epífisis y la radiografía se toma con suma facilidad irradiando mínimamente al paciente.
3. Es un hecho aceptado que el crecimiento facial ocurre al mismo tiempo que el crecimiento general o poco después por lo que cualquier medida de predicción de crecimiento general es válida para predecir el crecimiento de la región que nos interesa.
4. La edad esquelética del paciente se determina a través de los índices de maduración esquelética (IME) que representan sucesos de osificación o estadios de desarrollo para cada nivel de edad.
5. En general los diferentes autores coinciden en señalar que el comienzo de la osificación del pisiforme y estiloides marcan el inicio de la máxima aceleración de crecimiento puberal. El comienzo de la osificación del sesamoideo ocurriría poco después que el comienzo de la aceleración pero por su fácil evaluación y registro es utilizado como punto de partida para la determinación de la maduración esquelética.
6. El máximo crecimiento se alcanza en el estadio MP3 Cap., es decir cuando la epífisis de la falange media del tercer dedo es más ancha que la diáfisis.
7. El estadio Ru que es la osificación total de la línea epifisiaria del radio nos indica la anulación de la tasa de crecimiento.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bambha and Van Natt. Longitudinal study of Facial growth in relation to skeletal maturation during adolescence. American Journal of Orthodontics. Vol. 49. N° 7. July 1963.
2. Breckenridge - Murphy. Crecimiento y desarrollo del niño. 2ª ed. Mexico. Intereamericana 1973. 502. p.
3. Fishman. Maturational Patterns and predictions during adolescence. The Angle Orthodontist. July 1987.
4. Fishman. Radiographic evaluation of skeletal maturation. The Angle Orthodontist. Vol. 52 N° 2. April 1982.
5. Moyers Røvert. Manual de ortodoncia. 3era. Edición. 1976. Sección I Crecimiento y desarrollo. Sección II. Diagnóstico.
6. Muelas Leonor. El estudio de la maduración esquelética en el diagnóstico y plan de tratamiento ortodóncico. Una revisión de la literatura. Rev. Iberoamericana de Ortodoncia. 10. 1 (11, 18), 1990.
7. Murillon José María. La valoración clínica y estadística del tratamiento funcional de la clase II - 1. Revista Iberoamericana de Ortodoncia 1.1 (9.54), 1981.
8. Nelson. Tratado de Pediatría. 12 ed. Vol. I. Pediatría del desarrollo página. 25, 26 y 27.
9. Paille. P-Railhac JJ. Radiologie de la main. Encycl. Med. Chir. (París, France). 1.303020 A 10, 41212, 7P. 10
10. Paillie. P. Railhac JJ. Exploración radiologique du goigont normal Encycl. Med. Chir (Paris, Francia) Radiodiagnostic 1. 30322. A 10. 12. 1987. 10 P.
11. Rouviere-Delmas. Anatomía Humana Descriptiva, Topográfica y Funcional. 611.9 ROU 9na ed. V.3 c4. 1988.
12. Testert Jacob. Anatomía topográfica 6 11. 9 Test. C5, 1982.