

“ESTIMACIÓN ETÁREA A TRAVÉS DE LAS RADIOGRAFÍAS DEL PIE”.

Esteban Augusto Macchia.

Centro de Antropología y Centro de Anatomía Radiológica  
Primera Cátedra “Prof. Dr. Conesa, H. A.” – Departamento de Anatomía.  
Facultad de Medicina – Universidad de Buenos Aires.

RESUMEN:

En el presente trabajo el autor describe un método para estimar la edad en infantes y adolescentes de hasta veinte (20) años de edad, para ello se toman en cuenta los centros o puntos de osificación primarios y secundarios, y las distintas etapas hasta la unión de éstos. También se discute cuales son las posiciones radiográficas convencionales más adecuadas para visualizar, identificar y evaluar los elementos anteriormente mencionados.

Para la estimación etárea se tienen en cuenta estudios que se han realizado en distintas áreas del conocimiento, como pueden ser la anatomía descriptiva, la antropología forense, etc., ya que tienen objetivos en común. Estos son sistematizados, esquematizados y agrupados en tablas y cuadros para facilitar, de manera rápida y eficaz, la información necesaria para ésta tarea. Además se ilustra y correlaciona con material iconográfico correspondiente a esquemas, dibujos e imágenes radiográficas.

*Palabras claves:* estimación etárea infantil; antropología física; antropología forense; pie; centros de osificación.

INTRODUCCIÓN:

En nuestro medio se encuentra muy difundida la estimación etárea a través de radiografías de muñeca y mano, tal vez por ello muchos desconocen, desvalorizan u olvidan otras regiones anatómicas que de igual manera nos pueden brindar datos y referencias para estimar la edad, con una probabilidad de error aceptable, ya que encontramos factores de variación como ser el sexo (de relativa facilidad para determinar), variaciones dietéticas, procesos patológicos (en especial los que interfieren con la osificación), trastornos endocrinos, trastornos genéticos o hereditarios. A estos hay que agregarles las variaciones anatómicas en los huesos del pie y los huesos sesamoideos, para no ser confundidos con centros de osificación o bien patologías. Es por todo esto que el autor revaloriza y describe un método para estimar la edad en sujetos infanto-juveniles a través de radiografías del pie, en distintas posiciones, teniendo en cuenta los centros de osificación primarios y secundarios, la fusión entre ellos y su correlación ontogénica.

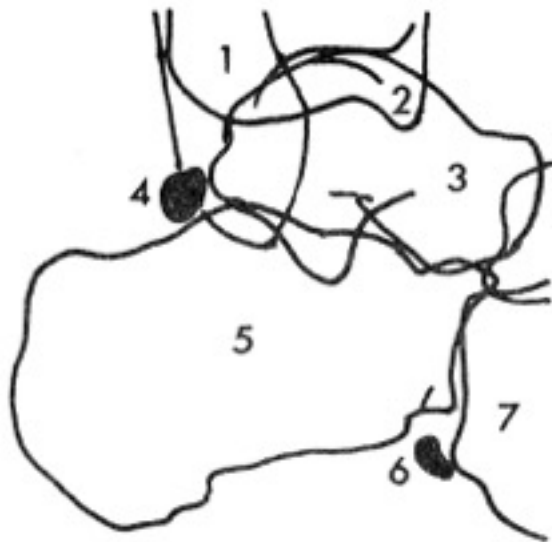
MATERIAL Y MÉTODOS:

En el presente trabajo se han tomado las investigaciones de varios autores sobre la aparición e identificación radiológica de los distintos puntos de osificación primaria y secundaria, así como de la fusión entre ellos, en los huesos del pie. Estos se han comparado, sintetizado y agrupado en tablas y cuadros según los huesos que componen el pie, los mismos se correlacionaron con imágenes de radiología convencional en distintas posiciones, pertenecientes al *Centro de Anatomía Radiológica de la Primera Cátedra del Departamento de Anatomía de la Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires*, para determinar cuales de estas son las más adecuadas para la identificación de los distintos centros de osificación y fusión. Recordemos que en radiología convencional se visualizan distintas estructuras o elementos anatómicos superpuestos según la dirección del haz de radiación o bien cómo se encuentre el objeto de estudio con relación a la película, si el haz de radiación es perpendicular a esta.

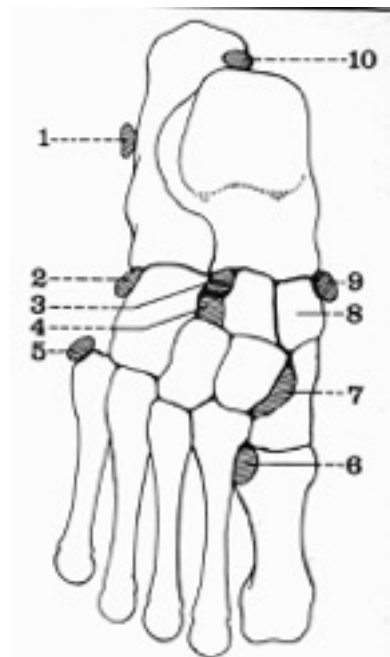
### CONSIDERACIONES:

Existen variaciones en la cantidad de huesos que componen el pie sea por defecto o exceso, aquí consideraremos ésta última, ya que muchas veces se las puede interpretar como fracturas. Estas son:

- Hueso trígono (os trigonum), detrás del astrágalo. (esq. 1 N° 4 – esq. 2 N° 10)
- Escafoides accesorio o h. Tibial externo, parece desprenderse de la tuberosidad interna (esq. 2 N° 9)
- Hueso de Vesalio (os vesalianum), detrás de la tuberosidad del V metatarsiano. (esq. 2 N° 5)
- Hueso intermetatarsiano, entre la base de los dos (2) primeros metatarsianos. (esq. 2 N° 6)
- Cuboides secundario, entre el cuboides y el escafoides. (esq. 2 N° 4)
- Hueso peroneo, cara externa del cuaboides o del I cuneiforme. (esq. 1 N° 6 – esq. 2 N° 2)
- Calcáneo supernumerario. (esq. 2 N° 3).
- Hueso intercuneiforme. (esq. 2 N° 7)

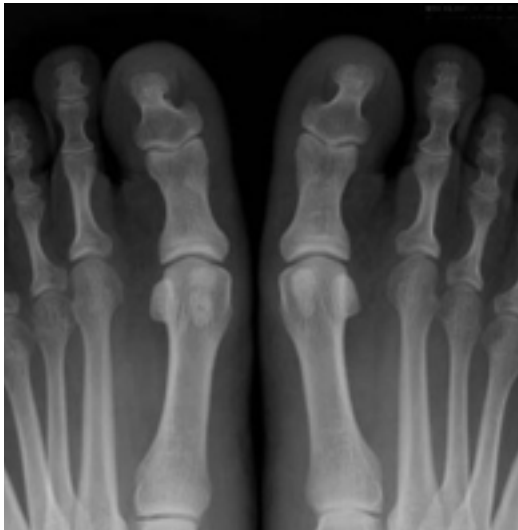


Esquema 1.



Esquema 2.

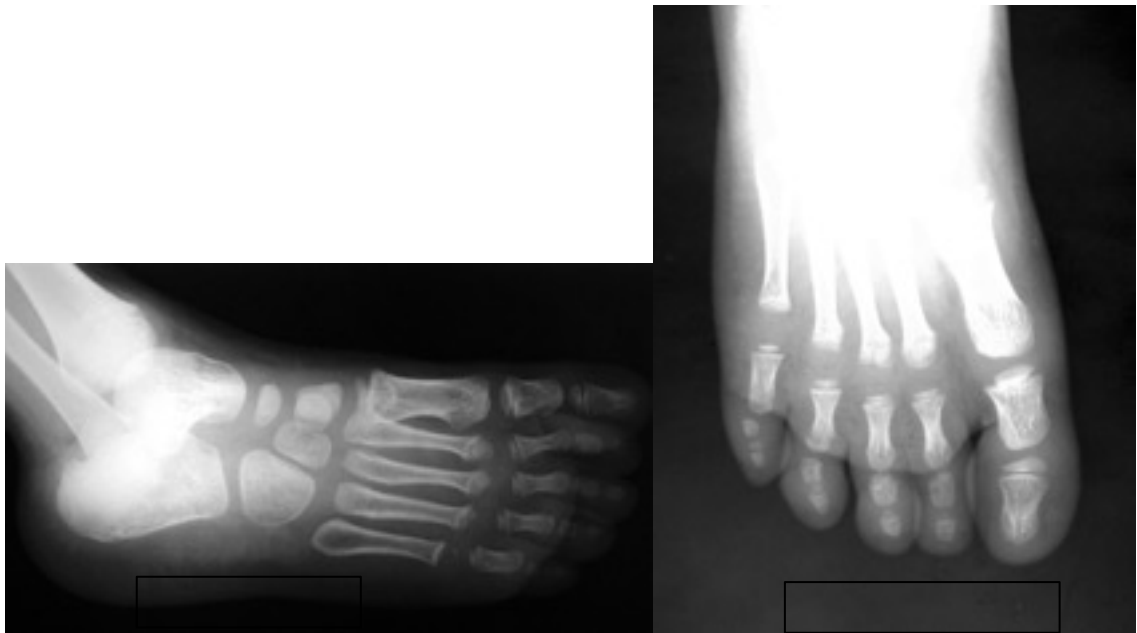
Los huesos que he mencionado anteriormente son huesecillos supernumerarios, debemos recordar de igual manera que también tenemos huesos, variables en cantidad, denominados sesamoideos. Estos aparecen muy pronto pero su proceso de osificación no ocurre hasta los diez (10) años de edad, variando entre ésta edad y los veinte (20) años de edad.



Individuo de aprox. 20 años de edad en el cual se observan los huesos sesamoideos característicos del primer metatarsiano.

En relación a la técnica radiográfica hay que decir que es mejor adecuarla según la zona de mayor interés para estudiar y/o evaluar, ya que cuando tenemos un contraste y una nitidez adecuada para los huesos del tarso, los metatarsianos

y los dedos del pie se visualizan muy radiolúcidos (oscuros)(Rx.1), cuando es adecuado para estos últimos, los huesos del tarso se observan más radioópacos (claros) (Rx.2). Por ello para el estudio de los metatarsianos y los dedos del pie hay una radiografía denominada de antepie. Este detalle, de obtención, como así el tipo de película utilizada son muy importantes.



También hay que tener en cuenta la llamada “*profusión radiológica*”, que permite apreciar el comienzo de una fusión epífiso-diafisiaria antes que esta tenga lugar. Otro fenómeno ha sido señalado por Krogman (1978), la persistencia en la imagen radiológica de la unión aunque macroscópicamente la línea externa haya desaparecido.

**CENTROS DE OSIFICACIÓN DE LOS HUESOS DEL TARSO (TARSUS)**

HUESO	GRAY	LOCKHART	BOUCHET	REVERTE COMA		TESTUT	
				Varones	Mujeres		
Astrágalo (Talus)	VI mes (VIU)	VII mes (VIU)	IV mes (VIU)	VII mes (VIU)	VII mes (VIU)	VI – IX mes (VIU)	
Calcáneo (Calcaneus)	Principal	III – IV meses (VIU)	VI mes (VIU)	V mes (VIU)	VI mes (VIU)	VI mes (VIU)	IV – V mes (VIU)
	Secundario	06 – 08 años	10 años	08 años	08 años	06 a 10 m	07 – 10 años
Escafoides (os naviculare)	03 años	03 años	03 – 05 años	01 a 09 m	01 a 02 m	04 a 05 m	
Cuboides (os cuboideum)	Nacimiento	Nacimiento	+ 6 meses (VIU)	Nacimiento	Nacimiento	01 año	
Cuneiforme	Interno	02 años	04 años	02 – 03 años	01 a 04 m	09 – 10 meses	01 año
	Medio	03 años	04 años	02 – 03 años	01 a 08 m	01 a 02 m	04 – 05 años
	Externo	01 año	01 año	01 año	02 meses	02 meses	04 – 05 años

VIU = vida intrauterina

**CENTROS DE OSIFICACIÓN DE LOS HUESOS DEL METATARSO (METATARSUS)**

HUESO	GRAY	LOCKHART	BOUCHET	REVERTE COMA		TESTUT		
				Varones	Mujeres			
Metatarso	I	Principal	10 semanas	02 meses	03 meses (VIU)	III mes (VIU)	III mes (VIU)	III ½ mes (VIU)
		Secundario	03 años	03 años	03 – 04 años	01 a 10 m	01 a 02 m	02 – 04 años
	II	Principal	09 semanas	03 años	03 meses (VIU)	III mes (VIU)	III mes (VIU)	III ½ mes (VIU)
		Secundario	03 – 04 años	02 meses	03 – 04 años	02 a 02 m	01 a 07 m	02 – 04 años
	III	Principal	09 semanas	03 años	03 meses	III mes (VIU)	III mes (VIU)	III ½ mes (VIU)
		Secundario	03 – 04 años	02 meses	03 – 04 años	02 a 11 m	01 a 03 m	02 – 04 años
	IV	Principal	09 semanas	03 años	03 meses	III mes (VIU)	III mes (VIU)	III ½ mes (VIU)
		Secundario	03 – 04 años	02 meses	03 – 04 años	03 a 03m	02 a 02 m	02 – 04 años
	V	Principal	10 semanas	03 años	03 meses	III mes (VIU)	III mes (VIU)	III ½ mes (VIU)
		Secundario	03 – 04 años	02 meses	03 – 04 años	03 a 08 m	02 a 05 m	02 – 04 años

VIU = vida intrauterina



## CENTROS DE OSIFICACIÓN DE LOS HUESOS DE LOS DEDOS DEL PIE (OSSA DIGITORUM PEDIS)

HUESO	GRAY		LOCKHAR T	BOUCH ET	REVERTE COMA	TESTUT				
D e d o	I	Pro x.	Pri mi.	11 – 15 semanas (VIU)	IV mes (VIU)	No especifica	IV mes (VIU)	IV mes (VIU)	02 ½ meses (VIU)	
			Sec un.	02 – 03 años	03 años	No especifica	01 a 08 m	01 a 02 m	03 ½ - 04 años	
		Dis t.	Pri mi.	09 – 10 semanas (VIU)	III mes (VIU)	No especifica	V mes (VIU)	V mes (VIU)	04 meses (VIU)	
			Sec un.	02 – 03 años	03 años (VIU)	No especifica	11 meses	07 meses	03 ½ - 04 años	
	II	Pro x.	Pri mi.	11 – 15 semanas (VIU)	04 meses (VIU)	No especifica	IV mes (VIU)	IV mes (VIU)	02 ½ meses (VIU)	
			Sec un.	02 – 08 años	03 años	No especifica	01 a 02 m		03 ½ - 04 años	
		Me d.	Pri mi.	+ 15 semasnas (VIU)	06 meses (VIU)	No especifica	Nacimien to	Nacimien to	04 meses (VIU)	
			Sec un.	02 – 08 años	03 años	No especifica	01 a 03 m	10 meses	03 ½ - 04 años	
		Dis t.	Pri mi.	09 a 10 semanas (VIU)	III mes (VIU)	No especifica	V mes (VIU)	V mes (VIU)	04 meses (VIU)	
			Sec un.	02 – 08 años	03 años	No especifica	03 a 08 m	02 a 02 m	03 ½ - 04 años	
		III	Pro x.	Pri mi.	11 – 15 semanas (VIU)	IV mes (VIU)	No especifica	IV mes (VIU)	IV mes (VIU)	02 ½ meses (VIU)
				Sec un.	02 – 08 años	03 años	No especifica	01 a 01 m	09 meses	03 ½ - 04 años
	Me d.		Pri mi.	+ 15 semasnas (VIU)	06 meses (VIU)	No especifica	Nacimien to	Nacimien to	04 meses (VIU)	
			Sec un.	02 – 08 años	03 años	No especifica	01 a 02 m	09 meses	03 ½ - 04 años	
	Dis t.		Pri mi.	09 a 10 semanas (VIU)	III mes (VIU)	No especifica	V mes (VIU)	V mes (VIU)	04 meses (VIU)	
			Sec un.	02 – 08 años	03 años	No especifica	03 a 07 m	02 años	03 ½ - 04 años	
	IV		Pro x.	Pri mi.	11 – 15 semanas (VIU)	IV mes (VIU)	No especifica	IV mes (VIU)	IV mes (VIU)	02 ½ meses (VIU)
				Sec un.	02 – 08 años	03 años	No especifica	01 a 02 m	09 meses	03 ½ - 04 años
		Me	Pri mi.	+ 15 semasnas (VIU)	06 meses (VIU)	No especifica	Nacimien to	Nacimien to	04 meses (VIU)	

V	d.	Sec un.	02 – 08 años	03 años	No específica	01 a 04 m	10 meses	03 ½ - 04 años
		Dis t.	Pri mi.	09 a 10 semanas (VIU)	III mes (VIU)	No específica	V mes (VIU)	V mes (VIU)
	Pro x.	Sec un.	02 – 08 años	03 años	No específica	03 a 07 m	02 años	03 ½ - 04 años
		Pri mi.	11 – 15 semanas (VIU)	04 meses (VIU)	No específica	IV mes (VIU)	IV mes (VIU)	02 ½ meses (VIU)
	Me d.	Sec un.	02 – 08 años	03 años	No específica	01 a 09 m		03 ½ - 04 años
		Pri mi.	+ 15 semanas (VIU)	06 meses (VIU)	No específica	Nacimiento	Nacimiento	04 meses (VIU)
		Sec un.	02 – 08 años	03 años	No específica	+5 años	+5 años	03 ½ - 04 años
		Pri mi.	09 a 12 semanas (VIU)	III mes (VIU)	No específica	V mes (VIU)	V mes (VIU)	04 meses (VIU)
	Dis t.	Sec un.	02 – 08 años	03 años	No específica	03 a 04 m	01 a 09 m	03 ½ - 04 años

VIU = vida intrauterina

UNIÓN DE LOS CENTROS DE OSIFICACIÓN DE LOS HUESOS DEL TARSO (TARSUS)

HUESO	GRAY	LOCKHART	BOUCHET	TESTUT
Calcáneo (Calcaneus)	14 a 16 años.	18 años	16 a 20 años	16 a 20 años

UNIÓN DE LOS CENTROS DE OSIFICACIÓN DE LOS HUESOS DEL METATARSO (METATARSUS)

METATARSIANO (metatarsus)	GRAY	LOCKHART	BOUCHET	REVERTE COMA	TESTUT
Primero	17 a 20 años	20 años	15 a 20 años	14 ½ a 15 ½ años	16 a 18 años
Segundo al Quinto	17 a 20 años	18 años	15 a 20 años	14 ½ a 15 ½ años	16 a 18 años

UNIÓN DE LOS HUESOS DE LOS DEDOS DEL PIE (OSSA DIGITORUM PEDIS)

FALANGE (phalanx)	GRAY	LOCKHART	REVERTE COMA	TESTUT
Proximal (proximalis)	18 años	18 años	16 años	15 a 16 años
Media				16 a 18 años
Distal (distalis)				



En estas radiografías oblicuas del pie puede observarse que los centros de osificación primitivos y secundarios de los metatarsianos tercero (III) al quinto (V) no se encuentran soldados, en el caso del primero (I) y segundo (II) metatarsiano es dudoso por la superposición con otras estructuras (Fig.1), también se aprecia que depende de la edad (Fig. 2 y 3). Por ello, esta posición es mejor para evaluar el astrágalo, el calcáneo, el escafoides, el cuboides, el cuneiforme externo, los metatarsianos del III al V y la primera falange de los dedos III a V, estos dos últimos en menor medida.

Fig. 1. Individuo de aprox. 18 a 20 años de edad.



Fig. 2. Individuo de aprox. 05 a 07 años de edad.



Fig. 3. Individuo de aprox. 04 a 06 años de edad.

A estas radiografías de perfil del pie se las puede comparar con las anteriores, observando como se superponen los distintos huesos del pie. En el caso que tuvieran más edad aumentaría la dificultad para identificar y evaluar los centros de osificación en los distintos cuneiformes, metatarsianos y dedos del pie, no así para identificar los correspondientes al astrágalo, calcáneo (primitivo y secundario), escafoides y cuboides.

Fig. 4. Individuo de aprox. 04 años de edad.



Fig. 5. Individuo de aprox. 02 años de edad

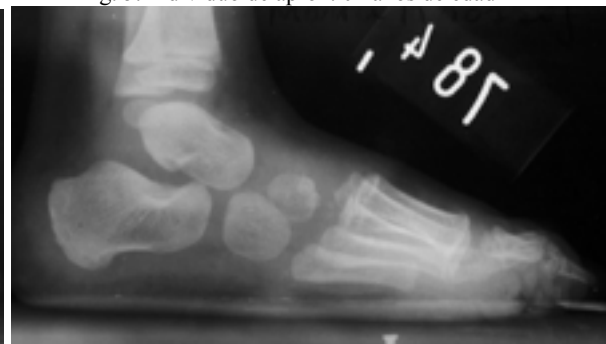


Fig. 6. Individuo de aprox. 03 meses de edad

A estas radiografías de frente del pie se las puede comparar con las anteriores, observarse como se superponen los distintos huesos del pie. Aquí vemos la dificultad para identificar y evaluar el centro de osificación secundario del calcáneo y en menor medida el primitivo de dicho hueso y del astrágalo, no así para identificar los correspondiente al escafoides, el cuboides, los tres cuneiformes, los metatarsianos, los dedos de los pies con sus falanges.

Fig. 7. Individuo de aprox. 01 año de edad.



Fig. 8. Individuo de aprox. 03 años de edad

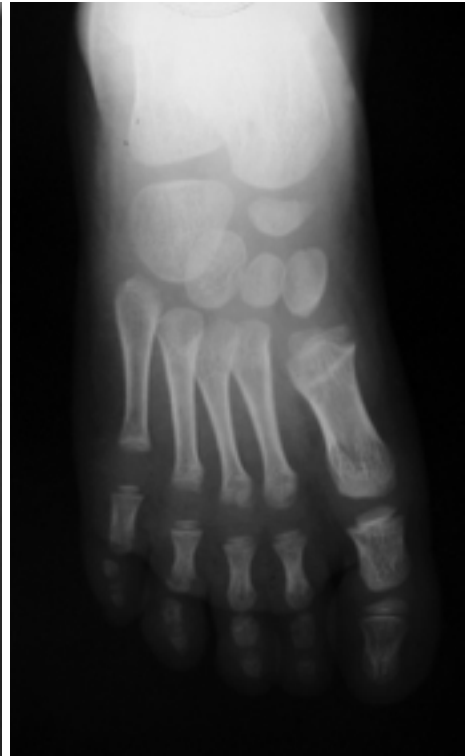
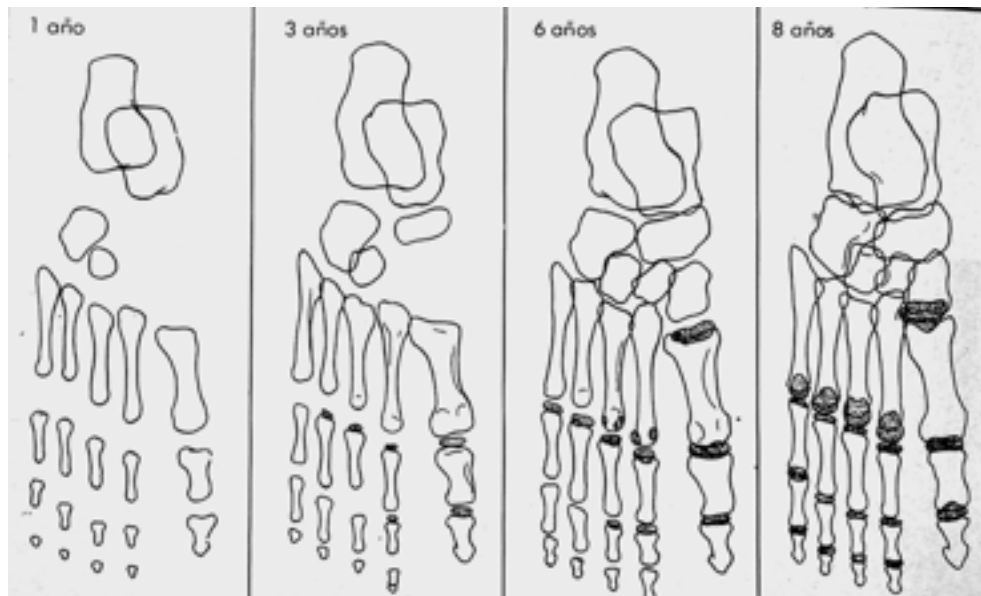
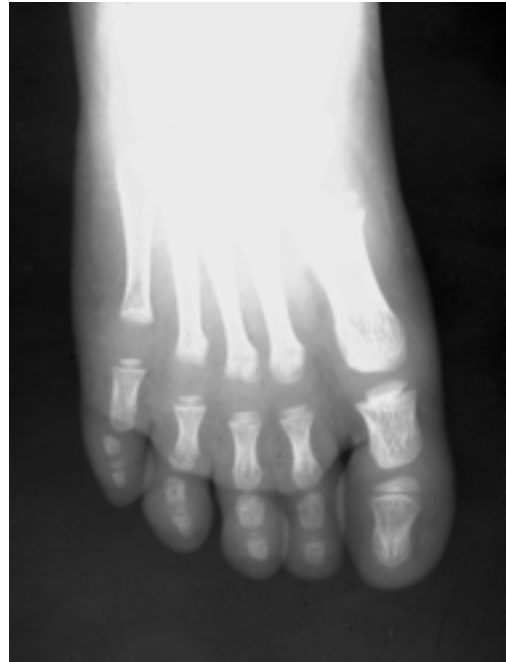


Fig. 9. Individuo de aprox. 05 años de edad.



Esquema tomado de “Anatomía” (descriptiva, topográfica y funcional). Bouchet – Cuilleret.

Radiografía de antepie.



### CONCLUSIONES:

Como puede verse en las tablas encontramos diferentes resultados, en general, sobre la aparición de los centros de osificación o bien sobre la fusión de los mismos, según el autor que se considere. Esto puede deberse, como ya se mencionó, a variaciones dietéticas, procesos patológicos, trastornos endocrinos, trastornos genéticos o hereditarios de la población utilizada por cada autor, por ello se me plantea en adelante realizar un estudio en distintas zonas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y el Conurbano Bonaerense, a determinar, para realmente tener resultados según los hábitos y trastornos más habituales en ésta región.

En cuanto a las mejores posiciones para el estudio de cada hueso del pie podemos concluir que son según el siguiente cuadro:

Hueso	Frente	Oblicua	Perfil
Astrágalo	--	XX	XX
Calcáneo	--	XX	XX
Escafoides	X-	XX	X-
Cuboides	X-	XX	X-
I y II Cuneiforme	XX	--	--
III Cuneiforme	XX	X-	-X
I y II Metatarsiano	XX	--	--
III al V Metatarsiano	XX	X-	--
I y II dedo del pie	XX	--	--
III al V dedo del pie	XX	X-	-
Falanges proximales.	XX	X-	--

Sintetizando, los cuatro (4) huesos más posteriores del pie son convenientes las vistas de perfil u oblicua. Para el resto de los huesos del pie es conveniente la vista de frente. Por lo tanto para realizar un estudio adecuado necesitamos lo que se denomina un “*par radiológico*”, o sea dos placas en distintas posiciones; una siempre de frente, y la otra oblicua o de perfil, además así podemos evaluar los tres (3) planos del espacio.

Es importante siempre tener en cuenta la posibilidad que existan huesos supernumerarios y sesamoideos, como los que se han visto en los esquemas 1 y 2, para que no sean confundidos con puntos de osificación o bien procesos o estados patológicos. Además hay que recordar las consideraciones técnicas dependiendo que se desea estudiar o evaluar con mayor detalle

### BIBLIOGRAFÍA:

- Reverte Coma, J.M. “ANTROPOLOGÍA FORENSE”. Ministerio de Justicia. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones. Madrid 1991.
- Gray, Williams, P.L. y Warwick, R. “ANATOMÍA”. XXXVI edición. Ed. Alambra Longman. España 1992.
- Lockhart, R.D. y Hamilton, G.F. “ANATOMÍA HUMANA”. Primera edición española. Ed. Interamericana. México, 1965.
- Bouchet, A. y Cuilleret, J. “ANATOMÍA” (DESCRIPTIVA, TOPOGRÁFICA Y FUNCIONAL). Ed. Med. Panamericana. Buenos Aires, 1979.

- Testut, L y Latarjet, A.. “TRATADO DE ANATOMÍA HUMANA”. Tomo I. VII edición. Salvat Editores, S.A.. Barcelona, 1929.