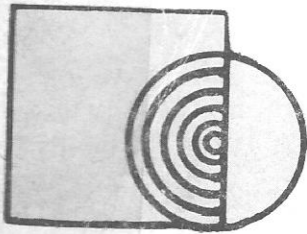
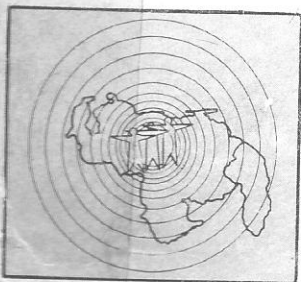




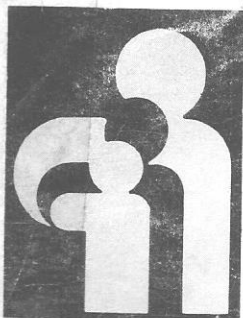
SOCIEDAD VENEZOLANA DE  
PUERICULTURA Y PEDIATRIA



CAPITULO DE CRECIMIENTO, DESARROLLO,  
NUTRICION Y ADOLESCENCIA



FUNDACREDESA



**Serono**

# MANUAL DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO

EDITORES:

*MERCEDES LOPEZ BLANCO*

*MARITZA LANDAETA JIMENEZ*

Caracas - 1991

SOCIEDAD VENEZOLANA DE PUERICULTURA Y PEDIATRIA  
CAPITULO DE CRECIMIENTO, DESARROLLO, NUTRICION Y ADOLESCENCIA  
FUNDACREDESA  
SERONO

*Para el Departamento de Antropología del  
Instituto Nacional del Deporte, esperando  
que les sea de gran utilidad.*

# MANUAL DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO

*Mercedes López*

*Isbelia Izaguirre*  
*Coromoto Macías*

## EDITORES

Mercedes López Blanco, Maritza Landaeta Jiménez

## COLABORADORES:

Mercedes López Blanco

Maritza Landaeta Jiménez

Isbelia Izaguirre de Espinoza

Coromoto Macías de Tomei

Enriqueta Síleo

Gladys Henríquez Pérez

Yolanda Hernández Valera

Carmen Correa de Alfonso

Roberto Lanes

---

ISBN 980 - 07 - 0323 - 3

# Saizen

## Hormona de crecimiento humana



### INFORMACION BASICA

Somatropina (r-hGH Serono).  
Vía intramuscular o subcutánea.

### Forma farmacéutica:

Inyectable.

### Presentación:

Envase con 1 vial liofilizado + 1 ampolla de disolvente.

### COMPOSICION

El vial de liofilizado contiene 4 UI de Somatropina. La ampolla de disolvente contiene 1 ml de solución salina fisiológica.

### PROPIEDADES FARMACOLOGICAS

El principio activo de SAIZEN es la hormona de crecimiento idéntica a la natural humana (hGH), obtenida a partir de células de mamífero mediante ingeniería genética. Presenta, al igual que ésta, un peso molecular de 22 Kd y una gran pureza química. El principal efecto producido por la administración parenteral de hGH es el aumento de la velocidad de crecimiento, mediado por las somatomedinas o por factores de crecimiento "insulina-like". También actúa aumentando la síntesis de proteínas sobre el metabolismo de los carbohidratos, sobre la movilización de las grasas y sobre el metabolismo mineral, provocando la excreción de iones calcio.

La administración intramuscular o subcutánea de SAIZEN a voluntarios determina concentraciones plasmáticas con máximos, después de la inyección, a las 3 ó entre 4 y 6 horas respectivamente, y con áreas bajo la curva muy similares para las dos vías de administración. Estos valores son prácticamente idénticos a los obtenidos tras la administración de hGH natural descritos en la literatura.

### INDICACIONES

Baja talla patológica, debida a la disminución o falta de secreción de la hormona de crecimiento humana (hGH) o hGH endógena biológicamente inactiva.

### POSOLOGIA Y FORMA DE ADMINISTRACION

La dosis y pauta de administración de SAIZEN deben individualizarse para cada paciente.

De modo general, y salvo prescripción en contra, se recomiendan las siguientes dosis: 12 UI/m<sup>2</sup> de superficie corporal ó 0,6 UI/kg de peso por semana. En caso de respuesta insuficiente al tratamiento, la dosis puede aumentarse a 20 UI/m<sup>2</sup> de superficie corporal ó a 0,8 UI/kg de peso por semana. En ciertos casos individuales, y bajo control médico, pueden usarse dosis aún más elevadas.

#### a) Administración intramuscular:

La dosis total semanal debe fraccionarse en 3 administraciones separadas en días alternos (4 UI/m<sup>2</sup> ó 0,2 UI/kg de peso, preferentemente por el atardecer.

#### b) Administración subcutánea:

La dosis semanal debe fraccionarse en 6 ó 7 dosis diarias (de 2 ó 1,7 UI/m<sup>2</sup> ó en 3 dosis para administración a días alternos (0,2 UI/kg de peso).

El tratamiento debe suspenderse cuando el paciente haya alcanzado una estatura satisfactoria para un adulto o cuando se cierren las epífisis.

### CONTRAINDICACIONES

Este medicamento no debe ser usado con placas epifisarias de crecimiento cerradas.

La diabetes mellitus debe considerarse una contraindicación relativa y el tratamiento debe realizarse bajo un estricto control médico. SAIZEN no debe utilizarse cuando exista evidencia de cualquier tipo de actividad tumoral.

De forma previa al inicio de la terapia con el producto, se debe tener la certeza de que cualquier lesión intracraneal permanece inactiva y se debe haber completado la terapia antitumoral. En el caso de que se observan síntomas o signos de crecimiento tumoral se debe interrumpir el tratamiento.

### PRECAUCIONES

El tratamiento debe realizarse bajo control médico y solamente a pacientes con insuficiencia de GH con líneas epifisarias abiertas. Si al cabo de 6 meses de tratamiento no se observa aumento de crecimiento, se suspenderá la administración de SAIZEN y se procederá a reevaluar al paciente.

Los pacientes afectos de un déficit de crecimiento secundario a una lesión intracraneal deben controlarse frecuentemente para descartar progresión o recurrencia de la enfermedad subyacente.

La posible aparición de hipotiroidismo durante el tratamiento con Somatropina debe tratarse con hormona tiroidea.

Si la administración subcutánea de Somatropina se realiza en la misma zona durante mucho tiempo, puede producirse lipotrofia local. Esto puede evitarse variando diariamente el punto de inyección. SAIZEN no está indicado durante el embarazo y la lactancia.

### Efectos sobre la capacidad para conducir y el manejo de máquinas:

SAIZEN no interfiere con la capacidad del paciente para conducir o manejar máquinas.

### INTERACCION CON OTROS MEDICAMENTOS

El tratamiento simultáneo con corticoides puede inhibir el efecto estimulante de la Somatropina sobre el crecimiento.

Los enfermos con déficit ACTH deben recibir la terapia sustitutiva con glucocorticoides de manera cuidadosa para impedir el efecto inhibitor de estos últimos sobre el crecimiento.

### EFFECTOS SECUNDARIOS

En un 1% de los pacientes se ha detectado la formación de anticuerpos anti-hGH, sin efectos inhibidores sobre el crecimiento. No se ha detectado ningún caso de anticuerpos contra proteínas de la célula huésped.

Se pueden observar algunas molestias locales sin significación importante.

### INTOXICACION Y SU TRATAMIENTO

La sobredosificación aguda puede provocar inicialmente hipoglucemia y posterior hiperglucemia. No se conocen las consecuencias de una sobredosificación crónica. Una vez cerradas las epífisis puede provocar signos y síntomas de acromegalia.

### NORMAS PARA PREPARAR CORRECTAMENTE LA SOLUCION

El liofilizado debe reconstituirse con 0,5 ml del disolvente incluido mediante rotación suave del vial. No agitar ni sacudir, pues se puede provocar el enturbiamiento de la solución. No utilizar después de la fecha de caducidad.

### INCOMPATIBILIDADES

No se conocen incompatibilidades del SAIZEN con otros productos farmacéuticos.

### CADUCIDAD

En su envase original y conservado en frigorífico a una temperatura de 2 a 8° C, SAIZEN es estable durante 2 años. La solución inyectable, reconstituida con solución salina fisiológica, es estable en frigorífico durante 1 semana.

### CONDICIONES DE CONSERVACION

Conservar en nevera a 2-8° C.

### PRESENTACION

Envase en 1 vial de liofilizado + 1 ampolla de disolvente.

# CONTENIDO

Prefacio  
Prólogo

## PARTE I: CRECIMIENTO Y MADURACIÓN: ENFOQUE PRACTICO.

### Capítulo I EVALUACION DEL CRECIMIENTO:

A	Enfoque conceptual del crecimiento.....	1
B	Valores de referencia.....	4
C	Evaluación práctica del crecimiento.....	5
	-Cálculo de la edad decimal.....	5
	-Cálculo de la edad cronológica.....	6
	-Cálculo del potencial genético.....	6
	-Cálculo de la velocidad.....	7

### Capítulo II EVALUACION DE LA MADURACION:

A	Maduración sexual.....	9
B	Maduración esquelética.....	12
C	Métodos de predicción.....	14

### Capítulo III EVALUACION NUTRICIONAL ANTROPOMETRICA:

A	Indicadores antropométricos.....	16
	-Indicadores de dimensiones corporales (usuales o tradicionales).....	17
	-Indicadores de composición corporal.....	18
	-Indicadores mixtos.....	19
B	Valores de referencia.....	20
	-Valores de referencia para los índices PE, TE y PT.....	20
	-Valores de referencia para los índices CB, CC, CB/CC, PTr, PSe, AG y AM.....	20
C	Puntos de corte.....	21

D	Clasificación del estado nutricional.....	22
	-Combinación de indicadores: PE, TE y PT.....	22
	-Combinación de indicadores de dimensiones corporales y de composición corporal.....	23
Capítulo IV	APLICACION PRACTICA.	
A	Evaluación del crecimiento, de la maduración y evaluación nutricional antropométrica en la primera consulta.....	25
B	Evaluación del crecimiento, de la maduración y la evaluación nutricional antropométrica en consultas sucesivas.....	30
Capítulo V:		
ANEXOS.....		33

PARTE II: CRECIMIENTO Y MADURACION: ORIENTACION DIAGNOSTICA

Capítulo I ESQUEMA DE ORIENTACION DIAGNOSTICA:

A	Enfoque práctico.....	113
B	Variantes normales.....	117
C	Variantes patológicas.....	119
D	Casos poco probables.....	122

Capítulo II ALTERACIONES DEL CRECIMIENTO Y DESARROLLO:

A	Alteraciones del crecimiento y desarrollo por déficit.....	123
	-Alteraciones de causa primaria: déficit primario del crecimiento.....	124
	-Alteraciones de causa secundaria: déficit secundario del crecimiento.....	125
B	Alteraciones del crecimiento y desarrollo por exceso.....	128
	-Alteraciones primarias del crecimiento y desarrollo por exceso.....	128
	-Alteraciones secundarias del crecimiento y desarrollo por exceso.....	129

Capítulo III DIAGNOSTICO DIFERENCIAL:

A	Diagnóstico diferencial del déficit de crecimiento.....	130
	-Déficit o retardo normal del crecimiento: características.....	130
	-Déficit patológico del crecimiento: características.....	131
	-Diagnóstico diferencial de talla baja.....	131

B	Diagnóstico diferencial del exceso de crecimiento.....	133
	-Exceso o adelanto normal del crecimiento: características.....	133
	-Exceso o adelanto patológico del crecimiento: características....	133
	-Diagnóstico diferencial de talla alta.....	134
Capítulo IV	ORIENTACION DIAGNOSTICA - APLICACION PRACTICA:	
A	Variantes normales.....	136
	-Adelanto constitucional del crecimiento y desarrollo.....	136
	-Retardo constitucional del crecimiento y desarrollo.....	141
B	Variantes patológicas.....	146
	-Obesidad.....	146
	-Desnutrición.....	150
	-Déficit secundario de comienzo prenatal.....	155
	-Déficit secundario de causa endocrina.....	158
Capítulo V	ANEXOS:	
1	Sobrepeso-obesidad.....	162
2	Desnutrición-privación psicosocial.....	165
3	Déficit secundario de causa endocrina.....	170
4	Métodos de Graffar, modificado.....	173
PARTE III:		
	REFERENCIAS, BIBLIOGRAFIA Y GLOSARIO.....	175

Participaron en la elaboración:

PARTE I: CRECIMIENTO Y MADURACION: ENFOQUE PRACTICO.

EVALUACION DEL CRECIMIENTO.

Mercedes López Blanco  
Maritza Landaeta Jiménez

EVALUACION DE LA MADURACION

Isbelia Izaguirre de Espinoza  
Coromoto Macías de Tomei  
Enriqueta Sileo

EVALUACION NUTRICIONAL ANTROPOMETRICA

Gladys Henríquez Pérez  
Yolanda Hernández Valera  
Carmen Correa de Alfonzo

PARTE II: CRECIMIENTO Y MADURACION: ORIENTACION DIAGNOSTICA.

ORIENTACION DIAGNOSTICA

Mercedes López Blanco  
Coromoto Macías de Tomei  
Isbelia Izaguirre de Espinoza  
Maritza Landaeta Jiménez  
Roberto Lanes

ORIENTACION DIAGNOSTICA - APLICACION PRACTICA

Isbelia Izaguirre de Espinoza  
Mercedes López Blanco  
Coromoto Macías de Tomei  
Roberto Lanes  
Carmen Correa de Alfonzo  
Enriqueta Sileo

Anexo 1: OBESIDAD

Isbelia Izaguirre de Espinoza

Anexo 2: DESNUTRICION-PRIVACION PSICOSOCIAL

Gladys Henríquez Pérez

Anexo 3: DEFICIT SECUNDARIO DE CAUSA ENDOCRINA

Roberto Lanes  
Coromoto Macías de Tomei

Anexo 4: ESTRATIFICACION SOCIAL. GRAFFAR MODIFICADO

Hernán Méndez Castellano

## PREFACIO

El 20 de Enero de 1984 por resolución de la Junta Directiva Central de la Sociedad Venezolana de Puericultura y Pediatría (SVPP), presidida por el Dr. Héctor Luis Borges, se nombra la Comisión de Subespecialistas y se promueve la creación de los capítulos correspondientes.

Se designó a la Dra. Mercedes López de Blanco para organizar el capítulo de Nutrición y Desarrollo y a la Dra. Enriqueta Sileo para organizar el capítulo de Medicina del Adolescente. Se decidió unir estos dos capítulos de acuerdo con las exigencias de los Estatutos y Reglamentos vigentes de la SVPP, que exigía un mínimo de diez personas para conformar un capítulo.

El 14 de Agosto de 1986 la Junta Directiva de la SVPP comunica a los Miembros Fundadores: doctores Mercedes López de Blanco, Guillermo Tovar Escobar, Hernán Méndez Castellano, Gabriel Barrera Moncada, Enriqueta Sileo, Isbelia Izaguirre de Espinoza, Coromoto Macías de Tomei, María Eugenia Mondolfi, Yolanda Hernández de Valera y Gladys Henríquez Pérez, la creación del Capítulo de Crecimiento y Desarrollo, Nutrición y Adolescencia. Actualmente lo integran, además, los doctores Celia Castillo de Hernández, Carmen Correa de Alfonso, Ingrid Soto de Sanabria, Yolanda Riera de Ferreira, Jorge Herrera y Olga Figueroa. La Junta Directiva está formada por las doctoras Mercedes López de Blanco, Enriqueta Sileo, María Eugenia Mondolfi, Yolanda Hernández de Valera y Gladys Henríquez Pérez.

Entre los objetivos del Capítulo está el de proveer información sobre tópicos de las subespecialidades, a través de diversas actividades (conferencias, cursos, talleres, reuniones científicas, elaboración de material de apoyo y publicaciones). Como primera actividad, se realizó un taller cerrado sobre "Enfoque Práctico de Crecimiento, Desarrollo, Nutrición y Adolescencia", del cual surgió la necesidad de elaborar un material de apoyo didáctico y a la vez integrador de los conocimientos sobre crecimiento, desarrollo y nutrición del niño y del adolescente, que sirviera como instrumento metodológico para evaluar el crecimiento y el estado nutricional, con el fin de dar una orientación diagnóstica.



La propuesta para la publicación de un manual fue acogida con entusiasmo por el Dr. Honorio Silva, Director Médico de Laboratorios Serono, quien ha brindado su estímulo, además del apoyo económico fundamental.

El grupo de trabajo, formado por Mercedes López de Blanco, Enriqueta Sileo, Isbelia Izaguirre de Espinoza, Coromoto Macías de Tomei, Gladys Henríquez Pérez, Carmen Correa de Alfonso y Yolanda Hernández de Valera miembros del Capítulo de Crecimiento, Desarrollo, Nutrición y Adolescencia de la SVPP, Maritza Landaeta de Jiménez de Fundacredesa y Roberto Lanes del Capítulo de Endocrinología Pediátrica de la SVPP, ha contado con el apoyo técnico e institucional de Fundacredesa. También han colaborado la Universidad Simón Bolívar, el Hospital de Niños "J.M. de los Ríos" y el Hospital del I.V.S.S. "Domingo Luciani" con el tiempo de algunos de los integrantes de este grupo de trabajo.

La Parte I, Crecimiento y Maduración: Enfoque Práctico, se presenta en tres capítulos de contenido teórico: Evaluación del Crecimiento, Evaluación de la Maduración y Evaluación Nutricional Antropométrica, y un capítulo de aplicación práctica donde se describen e ilustran dos casos de niños normales. La Parte II, Crecimiento y Maduración: Orientación Diagnóstica, se divide en tres capítulos de contenido teórico: Esquema de Orientación Diagnóstica, Alteraciones del Crecimiento y Desarrollo y Diagnóstico Diferencial, y un cuarto capítulo de aplicación práctica donde se presentan dos casos de variantes normales y cuatro casos de variantes patológicas.

Este manual va dirigido a aquellos profesionales y estudiantes involucrados en la atención del niño, del adolescente y de la vigilancia de su crecimiento, desarrollo y nutrición, y se ha elaborado para que sirva de instrumento de apoyo para cursos y talleres relacionados con el tema.

Mercedes López de Blanco  
Enriqueta Sileo

## AGRADECIMIENTO

Al Doctor Hernán Méndez Castellano por su constante estímulo y por permitir el apoyo institucional de FUNDACREDESA, sin el cual no hubiera sido posible este Manual. A todo el personal de los departamentos de Auxología y de Ciencias y Técnicas Auxiliares por su dedicación y entusiasmo, igualmente al personal de Reproducción y Secretaría, todos ellos han trabajado desinteresadamente.

A Sobeida Landaeta quien elaboró el material gráfico y a María Antonieta Ruggiero y a Erika Ludewig quienes hicieron la transcripción del texto, un reconocimiento por su inagotable paciencia.

Al Instituto Nacional de Nutrición por suministrarnos las gráficas de evaluación nutricional antropométrica.

Gracias muy especiales a los revisores y críticos doctores Pablo Blanco Hernández y Hernán Nieves Berti.

## PROLOGO

"Ninguna obra puede realizarse sin el conocimiento pleno de los recursos que se le van a destinar. En el desarrollo de una nación hay que evaluar previamente el más inapreciable de todos los recursos, que es el hombre mismo"

Reginald Whitehouse

Al ser requerido por los autores de este Manual para escribirle una presentación o prólogo, además de sentirme honrado por tal pedimento, creí de impostergable justicia señalar lo que la presencia de Reginald Whitehouse en el campo de la Antropometría ha significado para las investigaciones sobre crecimiento y desarrollo. En nuestro país dejó huella imborrable por sus aportes para el dominio de las técnicas antropométricas, estudios de maduración ósea y, por sobre todo, sus valiosos consejos para implantar los controles de calidad indispensables que han permitido a FUNDACREDESA realizar los aspectos antropométricos en el PROYECTO VENEZUELA, trabajo que a su comienzo fué considerado como un anhelo investigativo imposible de realizar. Como resultado de sus aportes, FUNDACREDESA, mejor dicho Venezuela, dispone de valioso personal técnico estandarizado en el campo de las mediciones antropométricas y para los estudios de maduración ósea. Se dispone además de una valiosa película sobre "**Técnicas Antropométricas**", que según Whitehouse es lo mejor que se ha logrado bajo su dirección.

Los estudios antropométricos a escala mundial parten del primer **estudio longitudinal** en el mundo, efectuado por Buffon (Conde Philibert de Montbeillard) en Francia (1759-1777). Contribuciones posteriores de diversos investigadores como el belga Adolphe Quételet (1831-1832) quien introdujo la curva de Gauss en los estudios de crecimiento humano, efectuó el primer **estudio transversal**, señaló el dimorfismo sexual y finalmente elaboró una tabla de crecimiento desde el nacimiento hasta los 20 años de edad; Francis Galton (1885-1888) quien utilizaba por primera vez los coeficientes de regresión y correlación en Inglaterra; Frank Boas (1892-1942) quien con el concepto de la **edad fisiológica** utiliza por primera vez los Rayos X, determina los primeros estándares nacionales en los Estados Unidos y señala la variación de la velocidad del crecimiento; los investigadores en el Congreso Internacional de Antropología, celebrado en Suiza en 1912, llegaron a un acuerdo internacional para la unificación de los Métodos Antropométricos y

para utilizar el lado izquierdo en las mediciones. Posteriormente, en 1959, Tanner, Whitehouse y Takaishi de Inglaterra, determinan los primeros estándares ingleses basándose en un estudio longitudinal; Whitehouse, en 1973, contribuye con la técnica de estiramiento para compensar las variaciones diurnas de la talla; luego en Cuba, J. Jordán y sus colaboradores realizan el primer Estudio Transversal de Carácter Nacional (1972-1974) y finalmente, en Venezuela, en FUNDACREDESA bajo la dirección de H. Méndez Castellano, se realiza (1978-1987) el Primer Estudio Nacional Integrado y con Estratificación Social, denominado el PROYECTO VENEZUELA.

De acuerdo a los resultados de los diferentes estudios sobre el crecimiento del niño verificados en Europa, Asia y América, se ha llegado a la conclusión de que los niños, en cualquier país, crecen mejor o peor según les sean favorables o perjudiciales los factores ambientales, de nutrición o socio-culturales; por ello, en los estudios poblacionales se debe tener como premisa fundamental la previa estratificación social de la población infantil sometida a estudios de crecimiento.

FUNDACREDESA ejecutó a nivel nacional el Estudio de Crecimiento y Desarrollo del Niño Venezolano mediante la estratificación social de las familias de los niños investigados. Para éllo utilizó el Método de Graffar Modificado el cual fué sometido a la indispensable estandarización y a una triple validación. De esta manera se logró demostrar la vinculación profesional de los padres y los aspectos socioeconómicos y culturales pertenecientes a cada familia con el crecimiento y el desarrollo integral de sus hijos.

Nuestros resultados provenientes del Estudio Transversal de Caracas ejecutado en los jóvenes de estratos altos, que han crecido en condiciones similares a los jóvenes europeos y norteamericanos de igual edad y sexo, demuestran sin lugar a dudas, que el venezolano no es pequeño genéticamente.

FUNDACREDESA ha obtenido para el país los tres logros siguientes: Patrones Nacionales de Crecimiento y Desarrollo del Niño, un indicador de Salud Pública al relacionar el crecimiento de los niños con los factores físicos, económicos, sociales y culturales que lo modifican y un confiable indicador del sub-desarrollo Nacional y Regional cuando se comparan los porcentajes de familias ubicadas en cada estrato social con los conseguidos en los países industrializados, mediante la utilización del Método de Estratificación Social.

El Manual que hoy se pone en manos de los estudiosos de la materia, llena, sin lugar a dudas, un vacío en nuestro país dentro de lo publicado hasta ahora en cuanto al manejo de las **técnicas antropométricas** aplicadas a los estudios de crecimiento y desarrollo.

Considero de gran importancia en la presentación del Manual el esfuerzo colectivo, característica poco frecuente en nuestro medio, e indudablemente también la aspiración al logro de transmitir a venideras generaciones los conocimientos y experiencias que en nuestras vidas hemos logrado acumular.

Hernán Méndez Castellano  
Presidente de FUNDACREDESA  
e Investigador Jefe del PROYECTO VENEZUELA

# Parte I

## CRECIMIENTO Y MADURACION: ENFOQUE PRACTICO

### CAPITULO I EVALUACION DEL CRECIMIENTO\*

#### A: Enfoque Conceptual del Crecimiento

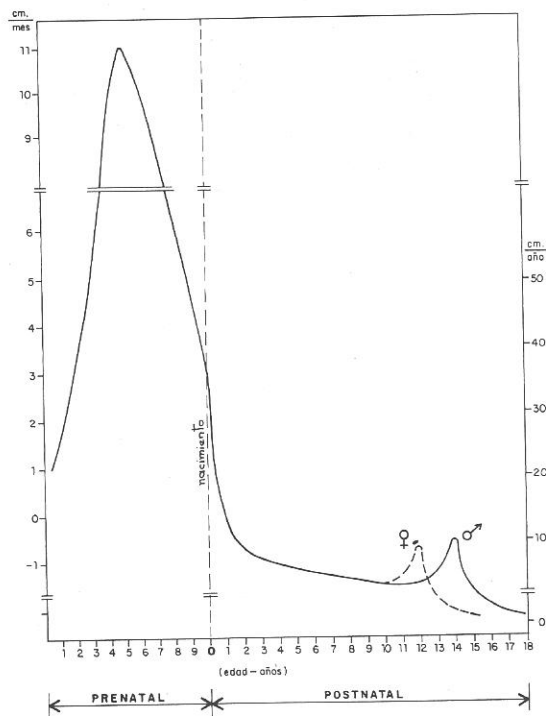
Se entiende por crecimiento al conjunto de cambios continuos que llevan a un ser viviente desde el comienzo de su existencia hasta la madurez. El aumento de tamaño de los tejidos se debe tanto al aumento del número de células por división celular, lo que se conoce como "hiperplasia", como al aumento del tamaño celular, lo que se conoce como "hipertrofia", mientras que el cambio de forma y/o función de un tejido se denomina "desarrollo" o "maduración", y es el resultado de la diferenciación y de la migración celular.

El crecimiento en la época prenatal es muy rápido: la velocidad de crecimiento alcanza su pico máximo de 10 a 12 cm por mes en el quinto mes postconcepcional y luego disminuye a unos 3 cm por mes (36 cm por año) en el momento del nacimiento. A partir de este momento, la influencia de los factores maternos es sustituida por el bagaje genético del niño y por su propio estado hormonal y nutricional. Por esta razón e independientemente de su tamaño al nacer, el niño normal se canaliza hacia su meta genéticamente programada, de modo tal que su crecimiento es predecible. Estas dos características -canalización y predictibilidad- son fundamentales en el crecimiento de un niño (1) (2) (3).

En la infancia, la velocidad del crecimiento disminuye desde 36 cm y 8 Kg por año, que es el promedio hasta el nacimiento, a 15 cm y 3.5 Kg por año al final del primer año, lo que significa un incremento de 50% en la talla y 200% en el peso. Esta desaceleración del crecimiento continúa hasta alcanzar una velocidad de 9 cm y 2.5 kg por año al final del segundo año, que se traduce en un crecimiento aproximado de 15% en talla y 25% en peso durante el segundo año de vida (1). Esta época se caracteriza por una velocidad muy cambiante, la cual persiste hasta que el niño alcanza su propio canal de crecimiento, lo que generalmente ocurre entre los seis y los veinte meses. Durante este período, un niño muy pequeño al nacer pero que está programado para ser grande, acelera su crecimiento, mientras que un niño grande al nacer pero que está programado para ser pequeño, lo desacelera (4).

---

\* Participaron en su elaboración: Mercedes López Blanco y Maritza Landaeta Jiménez



Esta época de grandes cambios en el ritmo del crecimiento, es seguida por unos años de relativa estabilidad, donde la velocidad de crecimiento a partir de los cuatro años, es de unos 5 a 6 cm y 2 kg por año en promedio, aun cuando entre los seis y los nueve años se ha observado frecuentemente un brote prepuberal de poca magnitud en los dos sexos. El crecimiento hasta el final de la etapa prepuberal es similar para los dos sexos, aún cuando los varones son algo más altos y más pesados que las niñas.

En la pubertad ocurren cambios muy importantes. Las niñas inician el brote puberal dos años antes que los varones, el pico de velocidad máxima (PVM) ocurre en promedio a los doce años con un incremento de 8 a 8.5 centímetros por año, mientras que en los varones, el PVM ocurre a los catorce años con un incremento de 9 a 9.5 centímetros por año. Este comportamiento determina el predominio femenino en talla entre los once y los catorce años, seguido por una talla cada vez mayor en el sexo masculino. En el adulto, el dimorfismo sexual es de 13 centímetros, y viene a ser el resultado de sus diferencias genéticas y del retardo de dos años en el inicio del brote puberal de los varones, así como también de la mayor intensidad de su brote. Estos valores, derivados de estudios longitudinales de niños europeos típicos y de maduración promedio, varían de acuerdo a la población (5).

En los venezolanos se ha observado, especialmente en las niñas, un patrón de maduración temprano en el inicio de la pubertad, edad de la menarquia, maduración esquelética y edad del máximo incremento en talla (6) (7) (8) (9) (10). En los resultados del Estudio Longitudinal del Area Metropolitana de Caracas (ELAMC), se ha encontrado que en las niñas, el inicio del brote puberal ocurre dos años antes que en los varones, el pico de velocidad máxima (PVM) ocurre a los 11.6 años, con un promedio anual de 8.6 centímetros por año; mientras que, en los varones el PVM ocurre a los 13.6 años, con un promedio anual de 9.5 cm por año. Este comportamiento determina el predominio femenino en talla de las venezolanas, el cual se observa entre los diez años y los trece y medio años; después de esta edad y hasta la edad adulta, los varones son cada vez más altos (11). En el Estudio Transversal de Caracas (ETC) el dimorfismo sexual en la talla de los adultos jóvenes es de 12.5 cm (12). Este patrón es similar al de las distintas regiones que se han analizado con datos del Proyecto Venezuela y confirma la maduración temprana de los

venezolanos, hecho que justifica la elaboración y utilización de estándares de referencia nacionales para uso clínico (12) (13) (14) (15).

El patrón de dimorfismo sexual descrito para la talla es común para cualquier tejido, órgano o segmento del cuerpo que participa en el brote puberal y es típico de los huesos largos y del tejido muscular. Por el contrario, el tejido adiposo tiene un patrón distinto, ya que la grasa subcutánea se deposita desde el final del período prenatal con un pico hacia el final del primer año, mientras que en el preescolar hay una pérdida relativa de grasa seguida por una ganancia moderada en el prepúber. Durante la pubertad los varones pierden grasa, en especial en las extremidades, mientras que las niñas continúan depositando grasa subcutánea en todo el cuerpo (1) (16).

Para señalar diferencias en el crecimiento, se debe tener muy claro el concepto de la variación individual normal. El término "normal", puede referirse a un estándar ideal u óptimo, como también a lo que ocurre en forma frecuente o probable, con esto se introduce el concepto estadístico de frecuencia y probabilidad. En la elaboración de estándares de referencia para evaluar el crecimiento, se usan los percentiles como medidas de dispersión (17). Si la distribución de los datos es normal o simétrica, se puede decir que el percentil 50 (o sea la mediana) corresponde a la media, los percentiles 90 y 10 a más o menos 1.282 desviación estándar, los percentiles 97 y 3 a más o menos 1.888 desviación estándar y los percentiles 75 y 25 a más o menos 0.657 desviación estándar. La variabilidad alrededor de la mediana aumenta con la edad y la amplitud de los percentiles se hace cada vez mayor, debido a la gran dispersión de los valores en la pubertad, variabilidad que es aún más grande cuando se considera el "tempo" o ritmo de maduración.

Los límites que se usan para definir la normalidad son muy variados; algunos han usado porcentajes de los valores promedios, otros los percentiles 3 y 97, ó 5 y 95, otros los percentiles 10 y 90; más recientemente se propone el uso de la desviación estándar normalizada o Z Score (18) (19) (20). Es por esto que la escogencia del punto de corte debe estar relacionada con la finalidad que se persigue con la evaluación. El percentil 50 o mediana, representa el crecimiento de un niño de tamaño mediano que está creciendo a una velocidad promedio. Los niños altos y los de maduración temprana producirán curvas de crecimiento que superarán el percentil 75. Por el contrario, los niños bajos y los de maduración retardada, producirán curvas situadas por debajo del percentil 25. *Si la curva de crecimiento de un niño o de un grupo de niños se sitúa en los percentiles extremos, particularmente por encima del percentil 90 o por debajo del percentil 10, ese niño o grupo de niños debe ser estudiado en cuanto a su crecimiento y nutrición, para determinar la causa de la desviación observada* (12).

La canalización de los maduradores tempranos y tardíos se pierde temporalmente en la época puberal, volviendo a su canal original al final del crecimiento (3). La parte dinámica de este crecimiento compensatorio es el llamado "catch-up" o "catch-down" fisiológico de los anglosajones. El "catch-up growth" es la aceleración del crecimiento que ocurre en niños que han tenido un retardo del crecimiento por cualquier motivo -cuando ha cesado la causa que lo originó- y que trae como resultado una recuperación del crecimiento. El mismo lleva implícito una aceleración brusca de la velocidad de crecimiento, que puede ser de intensidad variable y que va seguida de una desaceleración gradual, hasta alcanzar la velocidad normal de acuerdo a la edad en la cual se produce (21).

Tanto el "catch-up" de recuperación de un déficit o injuria, como el "catch-down" después de un período de exceso de crecimiento, son ejemplos del fenómeno biológico de "canalización", término que Waddington introdujo en 1957. Este investigador se fundamentó en el concepto de "homeostasis" (equilibrio), en contraposición a "homeorresis" que es la capacidad de volver al canal preestablecido genéticamente (22). Otros autores como Ramos Galván y Amador, consideran el equilibrio bajo el punto de vista energético y lo definen como "un estado de adaptación a un nivel inferior, al que llega el individuo en crecimiento que recibe un aporte insuficiente de energía y nutrientes por un tiempo relativamente prolongado, pero siempre por encima de las necesidades del



metabolismo basal", en contraposición a homeostasis, que para ellos sería el equilibrio completo normal (23) (24).

Este crecimiento compensatorio, ya sea biológico, es decir normal o fisiológico o posterior a un déficit o a una injuria ya superados, va a ser posible siempre que exista un retardo en la maduración con un potencial de crecimiento normal (21). Este crecimiento compensatorio puede darse en una forma total o en una forma parcial. Para que sea total la recuperación del crecimiento, deben existir las siguientes condiciones: potencial de crecimiento normal, diagnóstico adecuado y precoz, intervención precoz y prolongada y seguimiento adecuado; también depende de la duración e intensidad del déficit, de la etapa de crecimiento (prenatal o postnatal), del grado de retardo del crecimiento y especialmente de la maduración (21).

## B: Valores de Referencia

La selección del valor o norma de referencia para estudiar el crecimiento depende del tipo de evaluación que se vaya a hacer, es decir, si se trata de un sondeo en una sola visita o si se considera necesario hacer un seguimiento del crecimiento y desarrollo del niño, así como también de su estado nutricional. En función de esto, cuando la evaluación se hace en una sola visita, se pueden usar gráficas de distancia de cualquier valor de referencia, nacional o internacional, las cuales se elaboran con datos de estudios transversales\*. En la actualidad se dispone de referencias tal como las británicas de población (UK), las norteamericanas (NCHS) y las venezolanas del Estudio Transversal de Caracas (ETC) (29)(30)(12).

Las normas venezolanas tienen la ventaja de contar con gráficas de distancia de 14 variables antropométricas, que incluyen: peso, talla, circunferencias, segmentos, pliegues, y los indicadores  $P/T^2$ , área muscular y área grasa (12) (31) (32).

Cuando se hace un seguimiento, se deben usar gráficas elaboradas especialmente para uso clínico; éstas se construyen combinando datos de un estudio transversal de una muestra grande, con datos de un estudio longitudinal\*\* de una muestra pequeña seguida periódicamente. De los primeros se toma la amplitud o variabilidad, ya que mientras mayor sea la muestra y mejor seleccionada desde el punto de vista estadístico por grupo de edad, menor es el error de estimación de los percentiles extremos. Del estudio longitudinal se toma la forma de la curva de crecimiento característica para cada población, la cual refleja el ritmo o "tempo" de crecimiento (19).

Las gráficas para uso clínico más conocidas -tanto de distancia como de velocidad- son las británicas (29). En la actualidad, varios países han elaborado sus propias gráficas, un ejemplo son las de Tanner y Davis para Estados Unidos (33) y las de Hauspie, Wachholder y Susanne para Bélgica (34). En Venezuela, López Blanco y colaboradores elaboraron curvas de velocidad de talla, derivadas del Estudio Longitudinal del Área Metropolitana de Caracas (ELAMC) (11). Las curvas de distancia de peso y talla para uso clínico se están elaborando tomando la forma de crecimiento de los niños del Estudio Longitudinal de Caracas, con la amplitud del Estudio Transversal de la Población Venezolana (Proyecto Venezuela) que ejecutó Fundacredesa (13) (14). Estas gráficas de distancia se podrán

---

\* Estudios Transversales. Se refieren a las mediciones de varios individuos en una sola ocasión agrupados por edad y sexo. Son fáciles de ejecutar y de bajo costo, indispensables para el diagnóstico y evaluación nutricional y se utilizan para la elaboración de normas de referencia estáticas (25) (26) (27) (28).

\*\* Estudios Longitudinales. Se refieren a las mediciones de un mismo individuo o grupo de individuos en ocasiones sucesivas, durante un período de tiempo determinado. Son necesarios para medir los cambios, velocidad y secuencia de eventos y para evaluar la pubertad. Se utilizan en la elaboración de normas de crecimiento dinámicas (25) (26) (27) (28).

utilizar con las gráficas de velocidad del ELAMC. Las correspondientes a los segmentos superior e inferior, circunferencia del brazo y circunferencia cefálica se elaborarán posteriormente. Además, se construirán gráficas para ser usadas en la clasificación nutricional antropométrica ya que, además de la distribución centilar, van a tener los límites de más o menos tres y más o menos cuatro desviaciones estándar ( $\pm 3DE$  y  $\pm 4DE$ ).

En el anexo I se encuentran las gráficas de distancia y de velocidad de los británicos, las gráficas de distancia de los venezolanos de los estratos altos del Estudio Transversal de Caracas, así como también las gráficas de velocidad del Estudio Longitudinal del Area Metropolitana de Caracas (Anexo I. Gráficos I-1 al I-24).

## C: Evaluación Práctica del Crecimiento

Para evaluar el crecimiento de un niño de una manera práctica, en la primera consulta, se deben seguir los siguientes pasos:

- 1.- Toma de las mediciones antropométricas (anexo I-a).
- 2.- Cálculo de la edad decimal (anexo I-b).
- 3.- Cálculo de la edad cronológica (anexo I-c)
- 4.- Cálculo del potencial genético.
- 5.- Evaluación de la maduración sexual.
- 6.- Evaluación nutricional antropométrica.

Cuando al niño se le hace un seguimiento, los pasos anteriores se deben completar con:

- 1.- Evaluación de la maduración esquelética.
- 2.- Cálculo de la predicción de talla adulta.
- 3.- Evaluación de la velocidad de crecimiento.

Los pasos a seguir en la evaluación de la maduración sexual, la maduración esquelética y la predicción de la talla adulta, se explicarán en el capítulo II.

La evaluación antropométrica del estado nutricional se discute en el capítulo III.

### ***Cálculo de la edad decimal***

Para el cálculo de la edad cronológica decimal (ED) se procede de la siguiente forma:

- 1.- Se anota la fecha de evaluación.  
Ejemplo: 14 - 10 - 77
- 2.- Se anota la fecha de nacimiento.  
Ejemplo: 27 - 09 - 65
- 3.- Se busca en la tabla de edad decimal los dígitos correspondientes al día y al mes (anexo I-b).  
Ejemplo: 14 de Octubre = 784  
27 de Septiembre = 737
- 4.- Se colocan los dos últimos dígitos del año y se separa de los dos dígitos correspondientes a la tabla decimal con un punto.  
Ejemplo: 77.784  
65.737

5. - Para obtener la edad decimal, se restan los dígitos obtenidos en la instrucción N<sup>o</sup> 4.

Ejemplo:

$$\begin{array}{r} 77.784 \\ 65.737 \\ \hline 12.047 \end{array}$$

La edad decimal es 12.047 años

6. - El valor asignado a cada año es de 1.000.

7. - El próximo paso es aproximar o "redondear", el resultado a la centena más próxima.

Ejemplo:  $12.047 = 12.05$

### **Cálculo de la edad cronológica (anexo I-c)**

#### ***Cálculo del potencial genético***

El potencial genético en talla se puede estimar a partir de las tallas de los padres, para lo cual se usa una gráfica de distancia y, tomando en consideración el dimorfismo sexual en talla adulta, se calcula el punto medio del potencial. Los límites de este potencial se determinan a partir de las desviaciones típicas residuales de los hombres (5 cm) y de las mujeres (4.5 cm), de modo tal, que el rango de  $\pm 2DE$  es de  $\pm 10$  cm para el sexo masculino y de  $\pm 9$  cm para el sexo femenino. Teóricamente, este punto medio debería ajustarse en + 1 ó + 2 cm de acuerdo a la tendencia secular para cada población (19).

Para el cálculo del potencial genético por el método gráfico, se deben seguir los siguientes pasos:

- 1.- Usar una gráfica de distancia de talla de 0 a 18 ó más años, de cualquier norma de referencia.
- 2.- La talla del padre se grafica directamente en caso de que se trate de un varón; cuando se trata de una niña, se le resta a la talla del padre, antes de graficar, 13 cm (si se usa una gráfica británica) 12 cm (si se usa una gráfica norteamericana) y 12.5 cm (si se usa la gráfica del Estudio Transversal de Caracas).
- 3.- La talla de la madre se grafica directamente cuando se trata de una niña; en caso de que sea un varón, se le suma antes de graficar, 13 cm (si es una gráfica británica), 12 cm (si se usa una gráfica norteamericana) y 12.5 cm (si se usa el Estudio Transversal de Caracas). Esto se corresponde con el dimorfismo sexual adulto de la población y, de ese modo, la talla se transforma en una talla de hombre o mujer, respectivamente.
- 4.- Se toma el punto equidistante entre las tallas de ambos padres que se han graficado previamente, esto constituye el punto medio del potencial. Los límites del mismo se señalan añadiendo, por encima y por debajo del punto medio, 10 cm si se trata de un varón y 9 cm si se trata de una niña; estos límites se expresan en percentiles.

El potencial de los padres también se puede calcular con las siguientes fórmulas:

$$\text{Varón} = \frac{(\text{TM} + *12 \text{ ó } 12.5 \text{ ó } 13 \text{ cm}) + \text{TP}}{2} \quad \text{Limites } \pm 10 \text{ cm}$$

$$\text{Niña} = \frac{\text{TM} + (\text{TP} - *12 \text{ ó } 12.5 \text{ ó } 13 \text{ cm})}{2} \quad \text{Limites } \pm 9 \text{ cm}$$

- \* 12 cm en gráficas norteamericanas (NCHS)
- 12.5 cm en gráficas del Estudio Transversal de Caracas (ETC)
- 13 cm en gráficas británicas (UK)

TM = Talla Madre

TP = Talla Padre

Cuando no se puede obtener la talla de uno de los padres, ésta podría sustituirse por la media de la población del sexo correspondiente; en este caso los límites del potencial deberán ampliarse a  $\pm 11$  cm para el sexo masculino y  $\pm 10$  cm para el sexo femenino (19).

Ejemplo:

#### UBICACION GRAFICA EN PERCENTILES

<u>Datos</u>		<u>Referencia</u> <u>Britanica</u>	<u>Referencia</u> <u>ETC</u>
Sexo	Masculino		
ED:	12.05 años		
Talla:	149.9 cm	p 75-50	p 75-50
Talla Padre:	168 cm	p 25-10	p 50-25
Talla Madre:	163 cm	p 75-50	p 75-50
Talla promedio de los padres:	165 cm		
Talla madre corregida:	176 cm	p 75-50	p 75
Punto medio del potencial de los padres:	172 cm	p 50-25	p 50
Límite superior:	182 cm	p 90	p 97
Límite inferior:	162 cm	p 3	p 10-3

#### **Cálculo de la velocidad**

Se entiende por velocidad, la rata o tasa de crecimiento de un individuo en un período determinado de tiempo; para su cálculo se requieren dos visitas sucesivas. El intervalo de tiempo puede ser anual, semestral, trimestral o entre dos visitas sucesivas menos espaciadas; en este caso se habla de velocidad instantánea y aún cuando sirve de orientación, puede sobreestimar la tasa de crecimiento. Para el cálculo de la velocidad anual el intervalo no debe ser menor de tres meses ni mayor de dieciocho meses; cuando el intervalo es mayor de un año, la tasa de crecimiento se subestima.

La velocidad de crecimiento es considerada "normal", cuando se ubica entre los percentiles 10 y 90 de la referencia. Se considera velocidad baja a todo valor por debajo del percentil 10 y velocidad alta a todo valor por encima del percentil 90 de referencia, correspondiente a su edad y sexo.

Para el cálculo de la velocidad, se usa la siguiente fórmula, en el caso de la variable talla:

$$\frac{T2 - T1}{ED2 - ED1} = \text{cm/año}$$

T1 = Talla visita anterior

T2 = Talla visita actual

ED1 = Edad decimal visita anterior

ED2 = Edad decimal visita actual

Para llevar el valor a la gráfica, se calcula primero el punto medio de edad del intervalo y allí se grafica el valor de la velocidad.

$$\text{Punto medio de edad} = \frac{ED2 + ED1}{2} = \text{años}$$

Para calcular la velocidad de peso, se procede de la misma forma, y los valores se expresan en kg/año.

## CAPITULO II

### EVALUACION DE LA MADURACION\*

Los factores que determinan si un niño va a alcanzar su madurez más rápida o más tardíamente que el promedio están presentes desde la época prenatal (1); las diferencias en el crecimiento aparecen a través del tiempo y se hacen más evidentes en la pubertad (2). Para completar la evaluación del crecimiento, se debe considerar la maduración individual, ya que cada niño madura a una velocidad que le es propia, es decir, cada niño tiene su propio "tempo" de crecimiento.

Los indicadores de maduración o desarrollo, son: el porcentaje de talla adulta alcanzado, que es un indicador preciso pero de poca utilidad diagnóstica, ya que sólo puede cuantificarse en forma retrospectiva. El desarrollo dental, es útil solamente entre los 6 y los 30 meses de edad (dentición primaria) y de los 6 a los 18 años de edad (dentición definitiva); el desarrollo neuropsicológico, que abarca la época durante la cual se produce la maduración de numerosas funciones y áreas de la conducta del niño, es aún más limitado y el desarrollo sexual solo se usa durante la pubertad. El desarrollo esquelético, es el indicador de maduración más útil, se puede usar durante todo el crecimiento y representa la edad biológica del individuo en forma independiente de su edad cronológica. Un indicador de maduración sirve, no sólo para comparar si un niño está adelantado o retardado con relación al promedio, y si este retardo o adelanto es normal o anormal, sino también para predecir el crecimiento futuro y la talla adulta.

#### **A: Maduración Sexual**

Es el resultado de un proceso complejo en el cual intervienen el sistema nervioso central y el sistema de regulación hormonal hipofisario, gonadal y suprarrenal.

La pubertad es un concepto global que incluye todos los cambios morfológicos y fisiológicos mediante los cuales el individuo adquiere su capacidad reproductiva (3). Presenta una gran variabilidad en su inicio, duración y en la secuencia de eventos en individuos del mismo sexo, y es más evidente cuando se le compara con el sexo opuesto, dando origen al dimorfismo sexual.

En las niñas, en el 85% de los casos, la primera manifestación del inicio de la pubertad es la aparición del botón mamario (GM2); la aparición del vello pubiano (VP2) en forma aislada, como primera manifestación puberal, ocurre en el 15% de los casos. Se habla de una Pubertad Disociada, cuando la menarquia constituye el primer evento puberal; o cuando hay discordancia franca entre las distintas manifestaciones puberales, esto es un hallazgo excepcional (4).

En las niñas británicas, la pubertad se inicia entre los ocho y los trece años, con una mediana de 11.25 años; la duración del período puberal (GM2-GM5) es de más o menos cuatro años. El desarrollo del vello pubiano (VP2) se inicia entre los nueve años y medio y los trece años y medio, con una mediana de 11.7 años; el intervalo VP2-VP5 es de 2.5 años. La menarquia ocurre entre los diez años y medio y los quince años y medio, con una mediana de 13.1 años; el intervalo promedio entre el inicio de la pubertad y la menarquia es de dos años, de modo tal que ésta es uno de los eventos más tardíos de la pubertad (5). En la mayoría de las niñas, el pico de velocidad máxima en talla (PVM) coincide con GM3 y la

---

\* Participaron en la elaboración de este capítulo: Isbelia Izaguirre de Espinoza, Coromoto Macías de Tomei y Enriqueta Sileo.

menarquia es casi siempre posterior al PVM. Después de la menarquia, la ganancia promedio en talla es de 6 a 7 cm.

En los varones, la primera manifestación de la pubertad es el estadio 2 (G2) de genitales y/o el aumento del volumen testicular (4 ml); la aparición aislada de vello pubiano (VP2) como primer hallazgo puberal es poco frecuente (4). En los varones británicos, la edad de inicio puberal varía entre los nueve años y medio y los trece años, con una mediana de 12.25 años; la duración del período puberal (G2-G5) es de tres años en promedio. La aparición del vello pubiano (VP2) ocurre entre los doce y los quince años y medio, con una mediana de 12.6 años; el intervalo VP2-VP5 es de más o menos año y medio, aunque éste está subestimado por la metodología empleada (6). El pico de velocidad máxima en talla (PVM) ocurre cuando el desarrollo sexual está bastante avanzado: G4 y VP4 con un volumen testicular de 12 ml.

En los venezolanos del Estudio Longitudinal de Caracas (ELAMC) (7) se ha encontrado un inicio de la maduración sexual más temprano en relación a los británicos, especialmente en las niñas, mientras que el estadio adulto se alcanza a edades similares. Esto hace que el período puberal de los venezolanos sea más prolongado, lo que también se ha encontrado en otras poblaciones estudiadas por el Proyecto Venezuela (8) (9).

En las niñas del ELAMC, la pubertad se inicia entre los 7.7 y 12.3 años con una mediana de 10.0 años (GM2); la duración del período puberal (GM2-GM5) es, en promedio, de cinco años. La aparición del vello pubiano (VP2) ocurre entre los 8.5 y 12.6 años, con una mediana de 10.5 años; el intervalo VP2-VP5 es de más o menos cuatro años y medio. La aparición del vello axilar (VA2) se inicia entre los 9.0 y 13.3 años, con una mediana de 11.2 años. La mediana de la edad de la menarquia es de 12.3 años, con una variabilidad entre los 9.2 años (nueve años y dos meses) y los 15.5 años (quince años y seis meses).

En los varones del ELAMC, la edad de inicio puberal varía entre los 9.8 y los 12.8 años, con una mediana de 11.7 años (G2); la duración del período puberal (G2-G5) es, en promedio, de cuatro años y medio. La aparición del vello pubiano (VP2) ocurre entre los 10.0 y 14.3 años, con una mediana de 12.1 años; el intervalo VP2-VP5 en promedio es de cuatro años. La aparición del vello axilar (VA2) ocurre entre los 11.2 y los 15.7 años, con una mediana de 13.5 años (7).

## Metodología

La evaluación de los caracteres sexuales secundarios: glándula mamaria (GM), genitales (G) y vello pubiano (VP), se hace siguiendo los estadios de maduración de Tanner (4) (5) (6). Estos se representan en la Escalera de Maduración Sexual (10) donde aparecen la fotografía y la descripción, así como también las edades decimales correspondientes a los percentiles 97 y 3 de los estadios del Estudio Longitudinal del Área Metropolitana de Caracas (ELAMC). El percentil 97 en los estadios de maduración sexual indica que, a determinada edad, en el 97% de los niños aún no ha ocurrido un determinado evento puberal y el percentil 3 indica que, a determinada edad, sólo el 3% de los niños todavía no han alcanzado ese evento puberal (Anexo II. Gráficos II-1, II-2, II-3 y II-4).

La edad de la menarquia se debe estimar mediante el método "status quo"; el método del recordatorio de la fecha exacta es útil solamente si la niña ha sido evaluada a intervalos regulares en un seguimiento clínico (11).

## ESTADIOS DE MADURACION SEXUAL (TANNER) MASCULINO

Estadio	Genitales (G)	Vello Pubiano (VP)
I	Preadolescente. Aspecto infantil en forma y tamaño de: pene, testículos y escroto.	Preadolescente. Vello pubiano igual al del resto del abdomen.
II	Volumen testicular aumentado (mayor de 3 ml). Cambios en la textura, elongación y enrojecimiento de la piel del escroto. No hay modificaciones en el pene.	Se diferencia del resto del abdomen, es escaso, liso y se localiza en la base del pene.
III	Aumento en la longitud del pene, con poco aumento en grosor. Aumento de testículos y escroto. La piel escrotal se oscurece y se hace rugosa.	Abundante, poco rizado, más pigmentado y grueso. Extendido a ambos lados del pubis.
IV	Pene aumentado de tamaño: en longitud y grosor. Testículos y escroto de mayor tamaño que en el estadio anterior. Piel escrotal hiperpigmentada.	Abundante, oscuro, rizado. Cubre toda el área sin excederla.
V	Estadio adulto. Tamaño y forma característica del adulto.	Distribución característica del adulto, cubre la cara interna de los muslos. Puede extenderse a la línea alba del abdomen.

## ESTADIOS DE MADURACION SEXUAL (TANNER) FEMENINO

Estadio	Glandula Mamaria (GM)	Vello Pubiano (VP)
I	Preadolescente. Aspecto Infantil.	Preadolescente. No hay vello pubiano .
II	Estadio de botón mamario: areola aumentada de diámetro.	Vello escaso, liso, fino, poco pigmentado, localizado en los bordes de los labios mayores.
III	Hay elevación de la mama y del pezón, formando un montículo. Progresiva el aumento del tamaño de la mama y la areola.	Escaso, rizado, más pigmentado. Más abundante y extendido hacia el pubis o monte de Venus.
IV	Proyección del pezón y de la areola formando una elevación secundaria que sobresale del resto de la mama.	Abundante, oscuro, rizado y grueso. Distribución de tipo adulto, pero no cubre la cara interna de los muslos.
V	Estadio adulto. Proyección solamente del pezón; la areola se retrae y queda a nivel del resto de la mama.	Distribución característica del adulto; forma triangular que se extiende hasta la cara interna de los muslos.



El volumen testicular se determina mediante la comparación de cada testículo del sujeto con el orquidómetro de Prader, el cual tiene una numeración creciente entre 1 y 25 ml (12). En el inicio puberal, el volumen testicular es de 4 ml y en la edad adulta llega a alcanzar un volumen que varía entre 15 y 25 ml. El crecimiento testicular también puede medirse en centímetros, la etapa prepuberal corresponde a menos de 2 cm. En el anexo II se encuentran los gráficos correspondientes a los percentiles de referencia británicos, los del Estudio Longitudinal de Caracas y la Escalera de Maduración Sexual.

## **B : Maduración Esquelética**

El ritmo de maduración esquelética está genéticamente establecido, como se evidencia por las diferencias étnicas y las diferencias entre los sexos; ésta última está presente antes del nacimiento y se atribuye al efecto de retardo que ejerce el cromosoma Y, lo que determina el adelanto en el sexo femenino, el cual aumenta con la edad hasta un máximo de 2 años en la pubertad. A pesar de este control genético, en la maduración esquelética intervienen otros factores tales como los hormonales y ambientales, en especial los factores nutricionales (4).

Durante la infancia se debe considerar que la maduración esquelética está influenciada, además del grupo étnico y el sexo, por la edad gestacional y por los factores perinatales (13); en el momento del nacimiento se pueden encontrar casos de retardo severo cuando la madre ha presentado una privación calórica importante (14). Por otro lado, al nacer no existen núcleos de osificación en la mano, de modo tal que los métodos más utilizados (Greulich-Pyle y TW2) no se pueden aplicar. En los últimos años se ha descrito una nueva metodología, que utiliza el tobillo y el pie, en donde existen núcleos epifisarios y núcleos redondos semejantes a los de la mano (15).

La maduración esquelética se evalúa mediante el análisis de una radiografía de la mano y muñeca izquierda (Anexo II. Gráfico II-5), tomando en consideración los cambios o transformaciones de los huesos desde el nacimiento hasta la edad adulta. Al nacer sólo son visibles las diáfisis; con el transcurso del tiempo aparecen las epífisis, las cuales adquieren una serie de características que indican su grado de madurez mientras que desaparece el cartílago de crecimiento. Al alcanzar el hueso la forma adulta, se detiene el crecimiento, independientemente de la edad cronológica.

### **Métodos**

**Método de Greulich-Pyle** (16), es un método de comparación muy conocido, fácil de usar, pero poco preciso, ya que considera la mano en conjunto. Consiste en la comparación de una radiografía de la muñeca y la mano izquierda con una serie de estándares obtenidos en niños sanos. Los resultados se expresan en años y meses de edad ósea (EO) para cada sexo.

**Método de Tanner - Whitehouse - Marshall - Healy - Goldstein** (TW2) (17) (18). Es un método de cotación, más complicado de usar, aunque tiene la ventaja de ser más preciso, ya que considera la maduración tanto de los huesos largos como de los huesos cortos, asignándoles puntuaciones diferentes a cada uno de ellos. En el análisis se estudian por separado las epífisis del radio, cubito; I, III y V metacarpianos, falanges proximales, medias y distales del primero, tercero y quinto dedos, los huesos del carpo: hueso grande, hueso ganchoso, piramidal, semilunar, escafoides, trapecio y trapecoide. A cada estadio de maduración se le asigna una letra (de la A hasta la I), que es común para varones y niñas; estas letras tienen una puntuación diferente de acuerdo al sexo y de acuerdo a si se considera la totalidad de los 20 huesos, los huesos largos o los huesos del carpo (Anexo II. Cuadros II-1, II-2 y II-3). De la sumatoria de estas puntuaciones resulta la edad ósea, la cual se puede expresar como: Edad Osea 20 Huesos, Edad Osea Huesos Largos y Edad Osea Huesos Carpo (Anexo II. Cuadros II-4 al II-9). Además, las puntuaciones pueden

graficarse en percentiles, con el fin de ubicar al niño no sólo con respecto a él mismo, sino también con la población de referencia (Anexo II. Gráficos II-6 al II-11).

El retardo y el adelanto de maduración esquelética pueden expresarse tanto en forma absoluta: edad cronológica menos edad ósea, en años ( $EC - EO = \text{años}$ ), como en forma relativa ( $EO / EC \times 100 = \%$ ), la cual expresa el porcentaje de maduración alcanzado y el porcentaje de retardo o adelanto. El retardo o adelanto en forma absoluta no significa lo mismo para todas las edades; por ejemplo, un retardo o adelanto de 2 años en la maduración ósea de un niño de 10 años, equivale a un retardo o adelanto de 20%, mientras que estos mismos 2 años de retardo o adelanto absoluto a los 6 años de edad, equivalen a un importante retardo o adelanto de 35% (19) (20) (21).

En forma arbitraria, y usando la edad ósea que corresponde a los percentiles 10 y 90 de la referencia británica (método TW2) (18), se han elaborado los siguientes puntos de corte para el retardo o adelanto relativo de la edad ósea:  $\pm 20$  a 25% entre los 3.0 y 7.0 años de edad cronológica,  $\pm 15\%$  entre los 8.0 y 10.0 años y  $\pm 10\%$  a partir de los 11.0 años de edad. Si se consideran los percentiles 3 y 97 de estos mismos valores de referencia, los puntos de corte para el retardo o adelanto de la edad ósea serían:  $\pm 30$  a 40% entre los 3.0 y 7.0 años de edad cronológica,  $\pm 25\%$  entre los 8.0 y 10.0 años y  $\pm 15\%$  a partir de los 11 años de edad. Si la maduración esquelética se sitúa en los percentiles extremos, particularmente por encima del percentil 90 o por debajo del percentil 10, el niño debe ser estudiado en cuanto a su crecimiento y nutrición y en cuanto a su maduración sexual en la etapa puberal. En la práctica estos límites se pueden agrupar de acuerdo a los intervalos de edad en la siguiente forma:

#### RETARDO O ADELANTO

EC (años)	p 10 y 90 (%)	p 3 y 97 (%)
3 - 7	$\pm 20-25$	$\pm 35$
8 -10	$\pm 15$	$\pm 25$
+ 11	$\pm 10$	$\pm 15$

Para evaluar la maduración esquelética se deben seguir los siguientes pasos:

- 1.- Lectura de la radiografía de mano y muñeca izquierda.
  - 1.a Método de Greulich - Pyle: Comparación de la radiografía del sujeto con el estandar respectivo del Atlas de Greulich - Pyle.
  - 1.b Método TW2: Cada una de las epífisis se lee por separado y se le asigna la letra que corresponde (desde la A hasta la I).
- 2.- Cálculo de la edad ósea (EO).
  - 2.1. Edad ósea Atlas Greulich-Pyle: directamente se expresa en años y meses.
  - 2.2. Edad ósea TW2: Cada una de las letras se sustituye por la puntuación correspondiente según el sexo; con la sumatoria de estas puntuaciones se obtiene la edad ósea: 20 huesos, huesos largos o huesos carpo.
- 3.- Cálculo del retardo o adelanto de la edad ósea en forma absoluta.
  - 3.1.  $EC - EO = \text{años de adelanto o retardo (EO Atlas)}$ .
  - 3.2.  $EC - EO = \text{años de adelanto o retardo (EO TW2-20 huesos)}$ .
- 4.- Cálculo del adelanto o retardo en forma relativa: Porcentaje de maduración alcanzada.
  - 4.1. Método del Atlas =  $EO/EC \times 100$ .
  - 4.2. Método TW2-20 Huesos =  $EO/EC \times 100$ .
- 5.- Ubicación de acuerdo a los percentiles (TW2 únicamente).
  - 5.1. Edad ósea TW2 se ubica en la distribución centilar de acuerdo a la edad y sexo.
- 6.- Predicción de talla adulta: Para lo cual se puede usar cualquiera de los métodos descritos y la misma se ubica de acuerdo al potencial genético de los padres.

## C: Predicción de la Talla Adulta

La talla adulta se puede predecir teóricamente desde los dos años de edad, en primer término, a partir de la talla del niño, ya que la correlación entre ambas es de 0.8; en segundo lugar, a partir de la talla promedio de los padres, con la cual se ha encontrado una correlación de 0.85 con un error de predicción de  $\pm 7$  cm (1). Cuando se incorpora la maduración esquelética, se mejora la estimación de la talla adulta al compensar la variabilidad atribuible al ritmo o "tempo" de maduración; algunos niños tienen un ritmo de crecimiento más rápido que el promedio y alcanzan su talla adulta más temprano, otros en cambio tienen un ritmo o "tempo" más lento y la alcanzan en forma más tardía (17) (18).

La correlación entre la talla estimada o predicha y la talla adulta es de 0.9 a partir de los once años en las niñas y de los catorce en los varones, con un error de predicción de  $\pm 5$  a 6 cm, el cual disminuye a unos 4 cm en los varones y 2 cm en las niñas después de los catorce años. Sin embargo, ningún método es totalmente confiable antes de la adolescencia, ya que no se puede predecir la magnitud y duración del brote puberal. En las niñas británicas, la menarquía usualmente coincide con una edad ósea entre 12 y 14 años; la presencia de este evento disminuye el error de la predicción a menos de 1 cm (17) (18).

### Métodos

**Método de Bayley-Pinneau (BP):** Se basa en el porcentaje de talla adulta alcanzada a determinada edad ósea y su relación con la talla (22). Se utiliza la edad ósea por el método de Greulich-Pyle, existen valores para varones y niñas que corresponden a edades óseas promedio, retardadas o adelantadas (Anexo II. Cuadros II-12 y II-13). Se usa a partir de los 6.0 años de edad cronológica hasta los 18.5 años en los varones y 18 años en las niñas. La talla adulta se obtiene dividiendo la talla del niño entre el porcentaje de talla alcanzado, este resultado se multiplica por 100 y se expresa en cm ó m:

$$TA = \frac{\text{Talla (cm ó m)}}{\% \text{ Talla alcanzada}} \times 100 = \text{cm ó m}$$

**Método de Tanner-Whitehouse-Marshall-Carter (TWMC):** La talla adulta se obtiene a partir de coeficientes estimados para: talla, edad cronológica y edad ósea TW2 - Huesos Largos (18). Se usa a partir de los 4.0 años de edad cronológica hasta los 17.5 años en los varones y 15.5 años en las niñas (Anexo II. Cuadros II-14 y II-15). En las niñas, los coeficientes difieren durante el período puberal, de acuerdo a la presencia o ausencia de la menarquía  $TA = (T \times C) + (EC \times C) + (EDO \times C) + C = \text{cm}$ .

**Método Roche-Wainer-Thissen (RWT):** Está basado en coeficientes que estiman la talla adulta a partir de la talla, el peso y la edad ósea por el método del Atlas GP y además, incorpora la talla promedio de los padres. Se usa a partir del año de edad cronológica, hasta los 16.0 años en los varones y 14.0 años en las niñas (23).

Se debe señalar que, según algunos autores, los métodos TWMC y RWT, al no tomar en cuenta las variantes de maduración, sobrepredicen la talla adulta en los maduradores tardíos y la subestiman en los maduradores tempranos. Es por esta razón que el método Bayley-Pinneau resulta más adecuado en estos casos (24) (25). Las variaciones en la talla promedio de los padres también son importantes en la predicción de la talla adulta, ya que se puede sobrepredicir en caso de padres con talla baja y subestimar en casos de padres con talla alta (18).

En resumen, se puede decir que "el crecimiento es predecible dentro de ciertos límites, con una confiabilidad que depende de la edad, del sexo, de la maduración, del método y de los estándares de referencia usados, pero sobre todo del conocimiento claro y preciso que tenga el médico sobre la variabilidad normal del crecimiento" (26).

**URHDS**  
**URES / FACES**

# CAPITULO III

## EVALUACION NUTRICIONAL ANTROPOMETRICA\*

En la práctica clínica, el uso de indicadores antropométricos permite la evaluación inicial y el seguimiento de niños normales o con alteraciones nutricionales, por déficit o por exceso. Estos indicadores deben complementarse con las evaluaciones socioeconómica, dietética, clínica y bioquímica, cuyo análisis en conjunto, configura el diagnóstico integral del estado nutricional.

Las variables que se utilizan con más frecuencia en la evaluación antropométrica del estado nutricional son: edad (E), sexo (S), peso (P), talla (T), circunferencia cefálica (CC), circunferencia media del brazo (CB) y pliegues cutáneos: tricipital (PTr) y subescapular (PSe), en base a las cuales se construyen indicadores que reflejan las dimensiones corporales, la composición corporal o ambas cosas, derivados de la comparación de los valores observados con los valores de referencia (1). Todos los indicadores son útiles si se tiene una idea clara de sus ventajas y de sus limitaciones; la efectividad depende del análisis dentro del contexto de la historia natural de la enfermedad y de una cabal comprensión de lo que refleja cada indicador y de su significado biológico.

### A: Indicadores Antropométricos

A nivel individual, se pueden construir a partir de un índice, de una variable antropométrica, de la combinación de índices o de variables antropométricas. Un diagnóstico antropométrico del estado nutricional, comprende el análisis de dimensiones corporales diversas, y cada una de ellas suministrará una parte de la información necesaria (2). Con fines diagnósticos se pueden agrupar según reflejen dimensiones corporales o permitan una aproximación a algunos compartimientos corporales como la masa corporal grasa y la masa muscular. Así tenemos:

a.- Indicadores de dimensiones corporales (usuales o "tradicionales"):

- + Peso para la edad (PE)
- + Peso para la talla (PT)
- + Talla para la edad (TE)
- Circunferencia de brazo para la edad (CB-E)
- Circunferencia cefálica para la edad (CC-E)
- Índice CB/CC (Kanawati-Mc Laren)

b.- Indicadores de composición corporal:

- Pliegue tricipital para la edad (PTr-E)
- Pliegue subescapular para la edad (PSe-E)
- Area grasa (AG)
- Area muscular (AM)
- Otros indicadores

c.- Indicadores mixtos:

- + Índice de masa corporal.  $\text{Peso} / \text{Talla}^2$  (IMC ó  $P/T^2$ )

---

\* Participaron en la elaboración de este capítulo Gladys Henríquez Pérez, Yolanda Hernández Valera, Carmen Correa de Alfonso.

## **Indicadores de dimensiones corporales (usuales o "tradicionales")**

### **±Peso para la edad (PE):**

Es la relación que existe entre el peso obtenido en un sujeto a una edad determinada y la referencia para su misma edad y sexo. Se ha usado para diagnosticar y cuantificar la desnutrición actual (3). Es sensible (4) (1), fácil de obtener y susceptible a ser modificado rápidamente en situaciones de déficit nutricional (5). Sin embargo, como la variabilidad del peso refleja la de la talla, no permite diferenciar el déficit actual del déficit pasado (1); muchos investigadores lo consideran un indicador de desnutrición global (1) (5).

El peso corporal lo integran varios componentes como son: agua, proteínas, grasas y minerales, estos últimos principalmente de origen óseo. Los cambios en cualquiera de estos componentes, se reflejan en variaciones del peso corporal total, por lo que el indicador PE puede ser interpretado en forma errónea cuando el niño presenta edema, deshidratación, ascitis, visceromegalias importantes, tumores y en niños muy pequeños, por las variaciones en el contenido intestinal y/o vesical. Da falsos negativos en niños desnutridos con talla alta y falsos positivos en niños bien nutridos con talla baja (4). Este indicador es de gran importancia en la evaluación de niños menores de 2 años de edad (6) (Anexo III. Gráficos III-1 al III-4).

### **±Peso para la talla (PT):**

Es la relación que existe entre el peso corporal con respecto a la talla. El indicador se construye al comparar el peso del sujeto evaluado con el peso correspondiente a un sujeto de referencia de su misma talla y sexo. Es relativamente independiente de la variable edad hasta la pubertad. Se considera de mayor utilidad en niños entre los 2 y 10 años de edad, en los cuales es más específico que el PE para diagnosticar desnutrición actual. Tiene la desventaja de que no permite identificar a los niños desnutridos crónicos adaptados (1), es decir el niño homeorrético de Ramos Galván y Amador (7) (8).

En relación a la malnutrición por exceso, cuantifica el sobrepeso, aunque es necesario utilizar indicadores de composición corporal para definir si el sobrepeso es a expensas de grasa (obesidad), de músculo, o de ambos tejidos (2) (9) (10). Este indicador también se afecta por las mismas situaciones clínicas descritas para el indicador peso-edad (Anexo III. Gráficos III-5 y III-6).

### **±Talla para la edad (TE):**

Es la relación que existe entre la talla obtenida en un individuo determinado y la referencia para su misma edad y sexo. Este indicador se utiliza en el diagnóstico de la desnutrición pasada o crónica, pero no refleja la desnutrición actual (1); es el indicador que se modifica a más largo plazo en la historia natural de la desnutrición, ya que la talla se afecta cuando la agresión nutricional se prolonga en el tiempo. Da falsos positivos en niños con talla baja de causas diferentes a la nutricional (10). No debe olvidarse que la información sobre la talla es de gran utilidad, para una mejor comprensión e interpretación de los otros indicadores antropométricos (Anexo III. Gráficos III-7 al III-10).

### **Circunferencia de brazo para la edad (CB-E):**

Es la relación que existe entre el valor de la circunferencia del brazo obtenida en un sujeto en particular y la referencia para su misma edad y sexo. Su principal ventaja reside en que su obtención es fácil, rápida, económica y precisa por su bajo error de medición. Es un indicador útil y efectivo en el diagnóstico de la malnutrición por déficit (11) ya que su disminución implica pérdida de grasa, de músculo o de ambos tejidos. Por el contrario, en la malnutrición por exceso, puede ser un indicador poco específico y de menor utilidad para el diagnóstico, ya que su aumento puede deberse a un predominio de músculo y no de grasa (2)(12)(Anexo III. Gráficos III-11 y III-12).

### **Circunferencia cefálica para la edad (CC-E):**

Es de gran importancia en niños menores de 3 años. Durante la infancia, el cráneo crece rápidamente para adaptarse al cerebro que aumenta constantemente de tamaño. La información existente indica que una circunferencia cefálica disminuída, posterior a un déficit nutricional grave, está acompañada por una disminución en el peso del cerebro (13) lo cual puede estar unido a una reducción tanto en el número como en el tamaño de las células (14)(15). (Anexo I. Gráficos I-12 y I-19).

### **Circunferencia de brazo/ circunferencia cefálica (CB/CC):**

Este índice es conocido también como Índice de Kanawati-McLaren (16). Relaciona la circunferencia braquial con la circunferencia cefálica; el indicador se deriva de la comparación de este resultado con los valores de referencia y se utiliza entre los 3 meses y los 5 años de edad. Recientemente se ha demostrado su utilidad para la evaluación nutricional en recién nacidos y para predecir complicaciones metabólicas (17). No existen gráficos para su interpretación y la clasificación se hace por valores puntuales. (Anexo III. Cuadro III-13).

## ***Indicadores de composición corporal***

### **Pliegues cutáneos:**

Los pliegues pueden ser obtenidos en numerosos puntos anatómicos, pero los pliegues cutáneos tricipital y subescapular son los más utilizados en antropometría nutricional, tanto en forma independiente como sumando ambos valores (2) (18) (19).

Pliegue Tricipital para la Edad (PTr-E) y Pliegue Subescapular para la Edad (PSe-E): Se construyen al comparar el valor obtenido en el sujeto evaluado con una referencia de su misma edad y sexo (Anexo I. Gráficos I-14, I-15, I-21, y I-22).

Tienen como ventaja el ser no invasivos y adecuados para medir la grasa corporal, debido a su alta correlación con el contenido de grasa corporal total (2) (20) (21). Como desventaja se señalan dificultades técnicas, como son diferencias en la compresibilidad, las cuales aumentan con la edad y la cantidad de tejido graso. Esto puede constituir un factor importante de error de medición (22) (23).

Cuando la ingesta energética excede las necesidades, este exceso se almacena en el tejido adiposo como reserva. Si el aporte energético es bajo, el organismo utiliza los depósitos de energía almacenados en el tejido adiposo para cubrir sus requerimientos calóricos. Por estas razones se considera, que la variabilidad en el tejido adiposo subcutáneo medida por los pliegues cutáneos, a pesar de las dificultades técnicas, refleja las variaciones de la energía almacenada (2) .

## **Area muscular (AM) y área grasa (AG):**

Son indicadores indirectos de reserva proteica y reserva calórica respectivamente, que permiten una aproximación a la composición corporal del individuo mediante métodos no invasivos y asequibles en la práctica (10) (24) (25). Para su cálculo se emplean los valores de la circunferencia del brazo en mm y del pliegue del tríceps en mm, para lo cual se usan fórmulas o un nomograma (Anexo III. Cuadro III-14. Gráfico III-15).

El área muscular y el área grasa varían de acuerdo a la edad y el sexo (12) (26), así como también según el grado de maduración y actividad física, por lo tanto su variabilidad es mayor durante la época puberal. El área muscular se sobreestima, ya que se asume que el brazo es un cilindro, que la distribución de la grasa es simétrica, y no se considera el diámetro del hueso, ya que éste varía según el sexo y el grado de maduración; el área grasa se subestima por las mismas causas. Por esta razón sería importante disponer de fórmulas con factores de corrección para niños y púberes, como las fórmulas que se usan en el adulto (27) (Anexo III. Cuadros III-14, III-16 y III-17. Gráficos III-15 y III-18 al III-21).

## **Otros indicadores de composición corporal:**

En publicaciones internacionales se han propuesto numerosos indicadores de composición corporal, derivados de mediciones antropométricas y que son útiles en mayor o menor grado en consultas especializadas, con el objeto de lograr una mejor capacidad discriminativa. Entre ellos, se puede citar el índice energía/proteína (E/P) de Amador (28) (29), que se usa para el diagnóstico diferencial entre desnutrición y "delgadez constitucional" (30), así como también entre sobrepeso y "constitución fuerte" o entre alta muscularidad y obesidad (mayor cantidad de grasa corporal) (31). Otro es el índice de sustancia corporal activa (AKS), que se ha empleado para estudiar la masa corporal libre de grasa (30) (32); para su obtención se calcula el peso corporal graso (PCG) a partir de las ecuaciones de regresión de Dugdale y Griffiths (33).

Otro índice que actualmente se recomienda es la relación circunferencia de la cintura con la circunferencia de la cadera (C Cint/ C Cad), que se ha usado para diferenciar la distribución de la grasa centrípeta o troncular, de la grasa periférica, especialmente útil en los adultos, por la alta correlación que tiene la grasa centrípeta o troncular con el riesgo de enfermedades crónicas (34) (35) (36) (37). En los niños ha dado mejores resultados para estudiar la distribución de la grasa corporal, la relación de la circunferencia de la cintura con la circunferencia del muslo (C Cint/C Mus), así como también la relación de cualquier pliegue del tronco con cualquier pliegue periférico (36) (37) (38), por ejemplo, la relación del pliegue subescapular con el pliegue tricpital.

## **Indicadores mixtos**

### **Índice de masa corporal. $\text{Peso/Talla}^2$ (IMC ó $P/T^2$ ):**

Existen indicadores elaborados a partir de variables que miden dimensiones corporales globales como el peso y la talla, que permiten inferencias sobre algunos compartimientos corporales, como es el caso de los llamados índices de masa corporal. Un índice de masa corporal (IMC) es una medida de peso corregida por la talla. Se han propuesto muchas fórmulas para describir las variaciones de la masa corporal, entre ellas la más conocida es el  $\text{peso/talla}^2$ , Índice de Quetelet o Índice de Masa Corporal (IMC) (39).

El  $P/T^2$  es un indicador de masa corporal con alta independencia de la talla y según muchos autores, un buen indicador de grasa corporal total (40) (41). Aunque su variabilidad refleja el exceso, normalidad o déficit tanto de la masa magra como de la masa grasa, se ha denominado "índice de adiposidad" por su relación con la grasa corporal total, (42) y existen diversos y variados estudios donde lo asocian con obesidad (41) (43).



Actualmente se habla de sobrepeso y sobrepeso extremo en vez de obesidad cuando se usa este indicador (44) (45) (46); de ser posible, para el diagnóstico de obesidad, se recomienda utilizarlo en conjunto con una medida más específica de grasa corporal.

Durante la pubertad, en especial en varones que miden más de 145 cm y en niñas que miden más de 137 cm, puede utilizarse para evaluar el estado nutricional actual en sustitución del peso para la talla (47) (48). Además de su uso en la malnutrición por exceso, también se ha demostrado su relación con manifestaciones tempranas de desnutrición (49) (50) (51) ( Anexo III. Gráficos III-22 y III-23. Cuadro III-24 ).

## **B: Valores de Referencia**

Una referencia es un dispositivo para agrupar y analizar datos; el estándar implica el concepto de una norma u objetivo (1) y se asume que el grupo estándar debe estar muy próximo al estado deseado (1) (4) para obtener unas condiciones óptimas de salud y bienestar. Por tales razones, debe diferenciarse entre valores de referencia y valores estándar.

En una referencia de crecimiento están representadas las características individuales del grupo o población que fue seleccionado para su elaboración, así como también los factores genéticos y ambientales que modulan la forma de crecimiento de los individuos. Esto se evidencia en los valores que se obtienen y que van a ser empleados como referencia.

### ***Valores de referencia para los índices PE, TE y PT***

A fines de 1975 se reunió un grupo de trabajo para asesorar a la OMS en relación con el empleo de los indicadores antropométricos del estado nutricional. El grupo de trabajo consideró que los datos recopilados por el Centro Nacional de Estadísticas de Salud (NCHS) de los Estados Unidos de América eran los más aptos para ser utilizados como población de referencia internacional, ya que llenaban la mayoría de los criterios exigidos por ellos para una referencia (52).

Estos valores tienen la ventaja de ser los únicos que en la actualidad permiten medir la intensidad de la malnutrición, tanto por déficit como por exceso, en una primera consulta. Por otra parte, permiten la comparación entre países en cuanto a prevalencia y/o incidencia de desnutrición y sobrepeso. Se cuestiona su utilidad en mayores de 10 años, debido a las diferencias de maduración que pueden existir en sujetos de la misma edad cronológica.

La OMS ha publicado tablas con fines de evaluación nutricional, con los valores de referencia para PE y TE hasta los 18 años y para el indicador PT hasta una talla de 145 cm en los varones y de 137 cm en las niñas (52) (53). Las mismas también se encuentran en gráficas de distribución de percentiles y de desviación estándar que en Venezuela publicó el Instituto Nacional de Nutrición (Anexo III. Gráficos III-1 al III-10).

En clínica, las gráficas de la OMS se usan para la evaluación inicial del estado nutricional; para el seguimiento se puede usar cualquier gráfica de crecimiento.

### ***Valores de referencia para los índices CB, CC, CB/CC, PTr, PSe, AG y AM.***

Para los indicadores CC-E, CB-E y los indicadores mixtos y de composición corporal, se utilizan en la práctica clínica diversos valores de referencia, tanto nacionales como internacionales.

Los valores nacionales provienen de los datos del Estudio Transversal de Caracas (54) (55) (Anexo I. Gráficos I-12 al I-15 y I-19 al I-22. Anexo III. Gráficos III-18 al

III-21) y de la Encuesta Nacional de Nutrición (47) (Anexo III. Gráficos III-11 y III-12. Cuadro III-24).

Los valores internacionales son derivados de la I y II Encuestas Nacionales de Salud de los Estados Unidos de Norte América (2) (Anexo III. Cuadros III-16 y III-17) y de un estudio transversal efectuado por Tanner-Whitehouse en Londres (56) (Anexo I).

Para el índice CB/CC o índice de Kanawati McLaren (16) no se dispone de tablas o gráficas de referencia, se interpreta en base a valores puntuales (Anexo III. Cuadro III-13).

## C: Puntos de Corte

Existen tres formas en las cuales las medidas observadas pueden relacionarse con la referencia: por la posición en la distribución de percentiles, como valor de desviación estándar (valor z) o como porcentaje de la media o mediana de referencia (1).

Para interpretar los indicadores antropométricos, es indispensable definir que es lo "normal". Esto lleva implícito la selección de puntos límite o de demarcación, conocidos también como puntos de corte que permitan separar los individuos "normales" de los malnutridos y en éstos, a su vez, establecer grados de intensidad (4). La fijación de estos límites se hace usualmente, en forma arbitraria, aún cuando estén condicionados por la experiencia o por la prevalencia de la malnutrición (7). No obstante, según la OMS (1), se deben fijar los límites más apropiados para el propósito de estudio y deben ser definidas con claridad las razones de su escogencia.

Cuando un niño presenta, para cualquier variable, un valor menor al percentil 10 ó mayor al percentil 90, ese niño debe ser estudiado en una forma más detallada. Otros autores proponen rangos diferentes, por ejemplo, más o menos dos desviaciones estándar ( $\pm 2DE$ ) (53), los percentiles 15 y 85 (2) y el 90-110% del valor promedio (58). El criterio de porcentajes es poco recomendable, porque el coeficiente de variación de la mediana fluctúa con la edad (1), lo cual significa que la amplitud del rango normal corresponde a porcentajes distintos según la edad del sujeto estudiado (59) (60). La desventaja de usar percentiles, en forma exclusiva, es que en los valores observados por fuera del rango de percentiles definidos en forma arbitraria como "normales", no se puede precisar la magnitud o intensidad del exceso o del déficit. Los puntos de corte para los diferentes índices antropométricos se presentan en el Anexo III.

El Sistema de Vigilancia Alimentaria y Nutricional (SISVAN) de Venezuela, a cargo del Instituto Nacional de Nutrición (INN), utiliza los valores de referencia de la OMS para el diagnóstico nutricional. A tal fin, las gráficas elaboradas de PE, TE y PT (Anexo III), combinan las distribuciones de los percentiles 3-10-50-90-97, con la desviación estándar menos tres y menos cuatro ( $-3DE$  y  $-4DE$ ). Estos puntos de corte fueron propuestos por Ariza (61) y revisados posteriormente por otros autores, especialmente en cuanto a la categorización de valores altos más tres y más cuatro desviaciones estándar ( $+3DE$  y  $+4DE$ ) (6) (62) (63). En la actualidad se dispone de paquetes estadísticos que permiten la clasificación nutricional antropométrica para individuos y grupos poblacionales (64) (65) (66).

En cuanto a la CB, Shakir propuso un solo valor como punto límite para el diagnóstico de la desnutrición en niños menores de 5 años (11). Sin embargo, se ha demostrado que la efectividad del indicador en el diagnóstico nutricional mejora cuando el punto de corte varía de acuerdo a la edad y al sexo (57). Los puntos de corte para los índices área grasa y área muscular se presentan en el Anexo III. ( Cuadro III-25).

Se ha planteado optimizar los límites de la normalidad antes señalados, en base a individuos evaluados integralmente y diagnosticados como normales y malnutridos siguiendo la metodología propuesta por Habicht (67). Esto ha sido el fundamento de los ajustes que se han realizado en los puntos de corte de algunos indicadores en nuestro país.

en los cuales se ha demostrado una mejor efectividad diagnóstica (25)(43)(51)(57) (68).

Hasta el presente se dispone de valores ajustados de: circunferencia de brazo para la edad de 1 a 4 años (Anexos III. Gráficos III-11 y III-12) y del índice de masa corporal (Peso/Talla<sup>2</sup>) (Anexo III. Cuadro III-24).

## D: Clasificación del Estado Nutricional

Una vez evaluado el paciente desde el punto de vista antropométrico, se procede a clasificarlo y a orientar el diagnóstico nutricional y la conducta a seguir en cada caso en particular. También la clasificación se puede usar con fines estadísticos y para la toma de decisiones en la selección e implementación de programas a nivel de población.

Históricamente se han utilizado diversas clasificaciones, las más conocidas se fundamentan en las variaciones observadas en el peso corporal total con relación a la edad (3) (58); posteriormente, a este indicador antropométrico algunos autores le asociaron el elemento clínico "edema" para clasificar la desnutrición grave (69) (70). Como el peso corporal, per se, no permite diferenciar el tiempo de duración del problema nutricional, se incorporaron los indicadores PT y TE en conjunto (71) (72), o la combinación de los tres indicadores PE, TE y PT (70) (73). Estas clasificaciones tienen las siguientes limitaciones: a.- sólo incluyen diferentes grados para el déficit y no permiten clasificar el sobrepeso; b.- los puntos de corte en porcentajes son iguales para todas las edades; c.- el número de combinaciones posibles en ellas contemplados, no corresponde a la realidad observada en nuestra población.

### **Combinación de los indicadores: PE, TE y PT**

Este tipo de clasificación antropométrica tiende a optimizar el significado biológico de cada uno de los tres indicadores considerados al describir a los sujetos en sus dimensiones corporales y por lo tanto, es de mayor utilidad para el diagnóstico clínico.

En la década del 70 se publicaron clasificaciones que utilizan esta combinación de indicadores: una de ella incluye seis categorías nutricionales (61) y otra siete (52); esta última fue revisada y se obtuvieron nueve combinaciones de indicadores, con su respectiva interpretación del estado nutricional (53). En Venezuela se propuso una modificación a las clasificaciones anteriores (5) (6) (59) (60) (62) (65) (69) (71)(74). Se ha demostrado tomando como punto de partida la Encuesta Nacional de Nutrición del INN, que existen 22 combinaciones posibles de los tres indicadores (75), las cuales pueden resumirse en 12 categorías antropométricas, permitiendo así una mejor aproximación a la "imagen corporal", (57) (60) (72) (73) (75) (76), (Ver Anexo III. Cuadro III-26).

La antropometría nutricional permite, igualmente, clasificar la malnutrición tanto por déficit como por exceso, en varias categorías de acuerdo a la magnitud o intensidad. En cuanto a la duración, solo permite el diagnóstico de la desnutrición actual o aguda en forma más específica; para el diagnóstico de desnutrición, a nivel clínico, es indispensable reforzar la antropometría con otros indicadores

De acuerdo a la magnitud de la malnutrición:

	Subclínica*		
	Leve		Leve
Por Déficit	Moderada	Por Exceso	Moderada
	Grave		Grave

\* Además de los indicadores antropométricos, para su identificación son necesarios indicadores de riesgo nutricional y/o funcionales.

## **Combinación de los indicadores de dimensiones corporales y de composición corporal**

Es evidente que la evaluación nutricional de un individuo no puede realizarse por un solo indicador que refleje exclusivamente las dimensiones corporales o que refleje exclusivamente la composición corporal. Según Frisancho (2), el enfoque más adecuado desde el punto de vista antropométrico, para evaluar el crecimiento y el estado nutricional de un niño, debe comenzar por categorizar la talla y el peso y luego utilizar las mediciones del brazo para medir la cantidad de músculo y grasa. Este investigador señala que a partir de la variabilidad del peso en relación a la talla, se puede inferir un estado nutricional normal o anormal, pero no se identifican los componentes biológicos de la variabilidad, mientras que en un individuo con un peso para la talla desviante al cual se le pueda evaluar el componente muscular y graso, se obtiene una aproximación mayor a su verdadero estado nutricional. En la actualidad se recomienda que en la evaluación nutricional antropométrica final se usen en conjunto indicadores de dimensiones corporales y de composición corporal; de este modo, se puede identificar si la evaluación del estado nutricional implica un exceso o déficit de músculo y/o de grasa (2) (46).

Es importante recalcar que la combinación de indicadores de dimensiones corporales, de composición corporal y mixtos, deben ser complementados en la primera consulta con indicadores de riesgo socioeconómico, dietético y biométrico y con evaluaciones clínicas y bioquímicas, y en consultas sucesivas, con indicadores funcionales, tales como maduración ósea y de dinámica del crecimiento (velocidad de peso y talla). Esto permitirá una evaluación integral del estado nutricional que es la que garantiza el diagnóstico más preciso y, según la orientación diagnóstica, se podrá aplicar el procedimiento terapéutico más apropiado.

Para realizar la evaluación nutricional antropométrica se deben seguir los siguientes pasos:

- 1.- Toma de las mediciones antropométricas.
- 2.- Cálculo de la edad cronológica.
- 3.- Clasificación por los indicadores de dimensiones corporales.  
Peso-edad (PE), talla-edad (TE) y peso-talla (PT) según gráficas de la OMS y su interpretación combinada ( Anexo III. Cuadro III-26. Gráficos III-1 al III-10)  
Circunferencia del brazo (CB-E) y circunferencia cefálica (CC-E) en niños menores de 2 años (Anexo I. Gráficos I-12, I-13, I-19 y I-20. Anexo III. Gráficos III-11 y III-12. Cuadro III-13).
- 4.- Clasificación por el índice de masa corporal ( $P/T^2$ ), indicador mixto (Anexo III. Gráficos III-22, III-23. Cuadro III-24).
- 5.- Clasificación por los indicadores de composición corporal: pliegues cutáneos, área muscular (AM) y área grasa (AG) ( Anexo III. Cuadro III-25. Gráficos III-18 al III-21).
- 6.- Interrelación de indicadores.

## CAPITULO IV

### APLICACION PRACTICA\*

La evaluación nutricional antropométrica es un instrumento metodológico útil y sus resultados deben integrarse dentro del contexto de la dinámica del crecimiento y desarrollo. En especial se deben considerar dos de las características principales del crecimiento: la canalización y la predictibilidad. Es necesario tomar muy en cuenta las variantes normales del crecimiento, niños "normales" que tienen un adelanto o retardo en su crecimiento y maduración, cuyo "tempo" o ritmo de crecimiento es más rápido en los primeros y más tardío en los segundos, lo que establece características particulares a través de todo el período de crecimiento. Es así como un niño con adelanto en su crecimiento y maduración, puede clasificar como un niño obeso (falso positivo) tanto por los indicadores usuales de peso y talla como por el indicador mixto índice de masa corporal. De igual forma, un niño con retardo en su crecimiento puede clasificar como un desnutrido clínico o sub-clínico (falso positivo) tanto por los indicadores de peso y talla, como por los indicadores de composición corporal.

De la misma forma, un niño con una deficiencia de crecimiento, cuya velocidad ha descendido de canal (disminución de la velocidad de talla), puede en un principio clasificar como un niño normal (falso negativo) por los indicadores usuales de peso y talla, dependiendo del momento de la evolución del déficit. También un niño con un exceso de crecimiento, con una velocidad de crecimiento alta y que asciende de canal, puede clasificar como normal (falso negativo) por los indicadores usuales de peso y talla y aún por los de composición corporal, dependiendo del momento de la evolución del exceso. De modo tal que, más importante que la talla del niño y del percentil en que se encuentre en el momento de la primera consulta, es determinar la velocidad de crecimiento previa y los cambios de canal que puedan haber ocurrido.

Es importante señalar que los niños venezolanos prepúberes y púberes son diferentes, tanto en su dinámica de crecimiento como en su composición corporal, cuando se les compara con otras poblaciones como la británica. El niño venezolano prepúber tiene una pérdida de grasa subcutánea mayor y más prolongada y su velocidad de peso y talla son menores, también el "dip" prepuberal en el momento del arranque del brote puberal es de mayor magnitud. Además, en el momento del brote, se comportan como maduradores tempranos tanto en el crecimiento como en la maduración. Estas características particulares de los niños venezolanos justifican la utilización de valores de referencia nacionales. En este Manual aparecen las primeras gráficas para uso clínico de velocidad de talla. En un futuro se tendrán gráficas elaboradas especialmente para todos los indicadores nutricionales de dimensiones corporales, mixtos y de composición corporal. En este sentido, el manejo de las gráficas y de las distintas clasificaciones y puntos de corte que aquí se presentan, debe hacerse con cautela.

Los métodos para evaluar el crecimiento, la maduración y la evaluación antropométrica (capítulos I, II y III) de esta primera parte, son suficientes para que en el nivel primario de salud, un profesional pueda orientar un caso y tomar la decisión de referir o no al paciente. En la segunda parte del Manual, se utilizan estos métodos de una manera más compleja aunque también más integrada. Esto requiere tiempo y dedicación, lo cual no siempre es posible en el nivel de atención primaria. A continuación se presenta la aplicación práctica de la evaluación del crecimiento, de la maduración y de la evaluación nutricional, antropométrica en la primera consulta y en consultas sucesivas.

---

\* Participaron en la elaboración del mismo: Isbelia Izaguirre de Espinoza, Mercedes López Blanco, Coromoto Macías de Tomei.

# Casos Nornales

## A: Evaluación del crecimiento, de la maduración y evaluación nutricional antropométrica en la primera consulta.

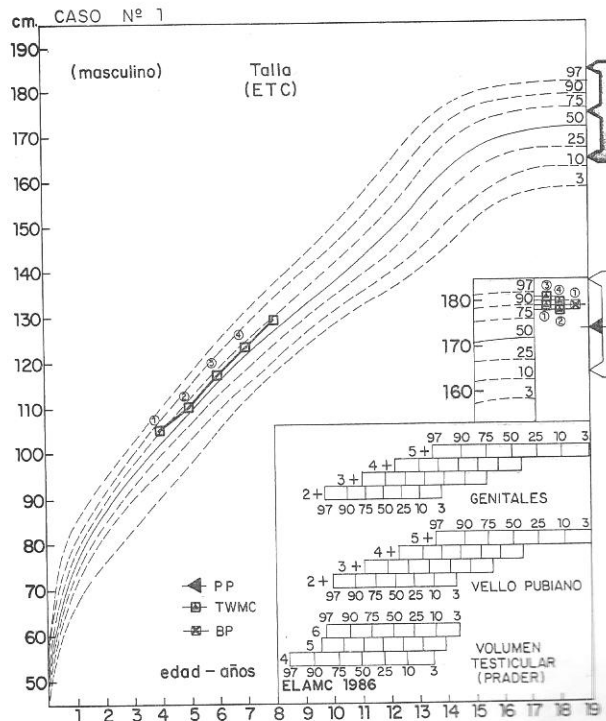
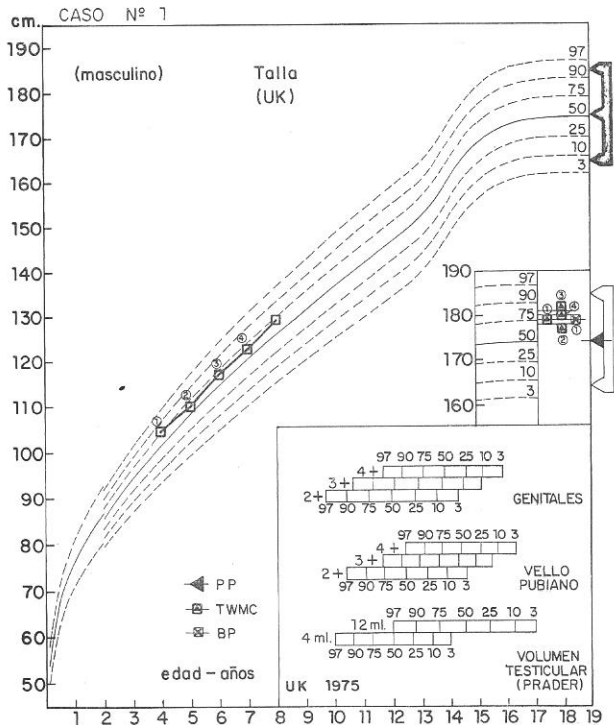
### Caso 1:

Se presenta un niño, de 3.97 años de edad cronológica decimal, con una talla de 104.9 cm, la cual se situó en el percentil 75 de la referencia británica, posición que corresponde a la mitad superior del potencial de sus padres. Este potencial, en su punto medio, se ubica en el percentil 50, con un límite superior por encima del percentil 90 y un límite inferior entre los percentiles 3 y 10. En la referencia nacional (ETC) la talla se situó en el percentil 75, posición que corresponde a la mitad superior del potencial de sus padres. El punto medio del potencial se encuentra entre los percentiles 50 y 75, con una amplitud que va desde por encima del percentil 97 hasta los percentiles 10 y 25. El peso, de 18.5 kg, se ubicó entre los percentiles 75 y 90 de las dos referencias. De acuerdo a la evaluación de la maduración sexual, era un preadolescente. La maduración esquelética, analizada según el método TW2, de 4.0 años, se ubicó en el percentil 50; según el método de Greulich-Pyle, la edad ósea de 3 años 9 meses, resultó retardada en sólo un 5% al relacionarla con la edad cronológica. La talla adulta estimada por los métodos BP y TWMC correspondió a la mitad superior del potencial de sus padres (Cuadro 1).

La evaluación nutricional antropométrica con los indicadores peso-edad, talla-edad y peso-talla en las gráficas de la OMS, lo clasificó como un niño normal. El Índice de Masa Corporal (IMC), superó al percentil 75, la circunferencia del brazo y el área muscular se ubicaron por debajo de este percentil, mientras que el pliegue del tríceps y el área grasa, alrededor del percentil 50 de la referencia nacional (Cuadro 1).

En esta primera consulta se concluye que se trata de un **preadolescente**

normal en su crecimiento, maduración y estado nutricional antropométrico, con una talla normal para ambas poblaciones de referencia y adecuado al potencial de sus padres.



CASO : Nº 1			SEXO : MASCULINO			FECHA DE NACIMIENTO : 20-12-73																						
FECHA EXAMEN	ECD (años)	EC (años)	TALLA PADRES		VARIABLES ANTROPOMETRICAS						ESTADIOS GENITALES					EDAD OSEA (años)		ANTROPOMETRIA NUTRICIONAL										
			TP (cms.)	TM (cms.)	P (kg.)	T (cms.)	PTR (mm.)	CB (cms.)	Vel/P (kg/año)	Vel/T (cms/año)	G/GM	VA	VP	Test D	Test I	M	G-P	TW2	PE	TE	PT	P/T <sup>2</sup> (kg/m <sup>2</sup> )	AM (mm <sup>2</sup> )	AG (mm <sup>2</sup> )				
DIA	MESES	AÑO																										
9	12	77	3.97	3 1/2	176	160	18.5	104.9	9.0	17.4					1	1	1	02	02	-	3 9/12	4.0	n	n	n	16.81	1691	720
			4.4							2.0	6.1																	
26	10	78	4.85	4 10/12			20.3	110.3	9.2	17.6				1	1	1	02	02	-	5 9/12	5.2	n	n	n	16.70	1723	743	
			5.4							2.3	6.0																	
4	1	80	6.04	6 9/12			23.0	117.2	9.4	18.2				1	1	1	02	02	-	5 9/12	6.0	n	n	n	16.70	1851	786	
			6.5							2.7	5.9																	
4	12	80	6.96	6 11/12			25.5	122.9	9.2	19.0				1	1	1	02	02	-	7 1/12	7.9	n	n	n	16.90	2066	808	
			7.4							3.3	6.4																	
26	11	81	7.94	7 11/12			28.7	129.2	9.8	19.8				1	1	1	03	03	-			n	n	n	17.2	2226	895	

ECD	EC	POTENCIAL PADRES (percentiles)					VARIABLES ANTROPOMETRICAS (percentiles)										MADURACION SEXUAL (percentiles)					MADURACION ESQUELETICA					EVALUACION NUTRICIONAL ANTROPOMETRICA		
		TP	TM	PP	LS	LI	P	T	PTR	CB	Vel/P	Vel/T	G/S	VP	VA	T	M	G-P	TW2	TA (cms.)			TRES INDICADORES	P/T <sup>2</sup>	AM	AG			
		UK	ETC	UK	ETC	ETC	ETC	UK	ELAMC	UK	ELAMC	ELAMC	ELAMC	ELAMC	ELAMC	ELAMC	R/A	% M.	R/A	% M.	B-P	TWMC					RWT		
3.97	3 1/2	75/50	50/25	50	90/75	10/3	90/75	75	75	80/25	75/50							0	100	0	100		179		77	90/75	75/50	75/50	
4.4										75/50																			
4.85	4 10/12						75	75/50	75/50	50	75/50							-0.15	103	-0.35	107		178			90/75	75/50	75/50	
5.4										75/50																			
6.04	6 9/12						75	75/50	75	75/50	75/50							0.29	98	0	100		181			75	75/50	75/50	
6.5										75/50																			
6.96	6 11/12						75	75/50	75/50	50	75/50							0	100	-0.94	113	179	180			75	75/50	75/50	
7.4										90/75																			
7.94	7 11/12						75/50	75	75/50	75/50	75/50																75/50	75	75/50

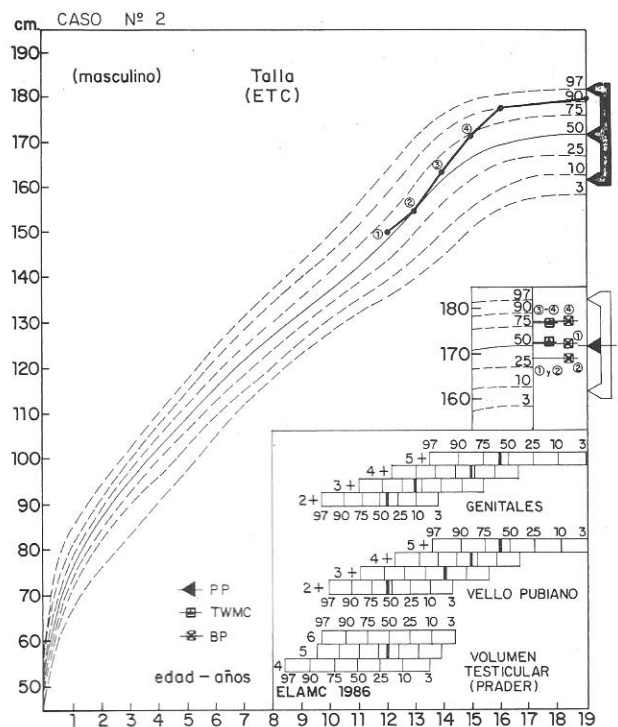
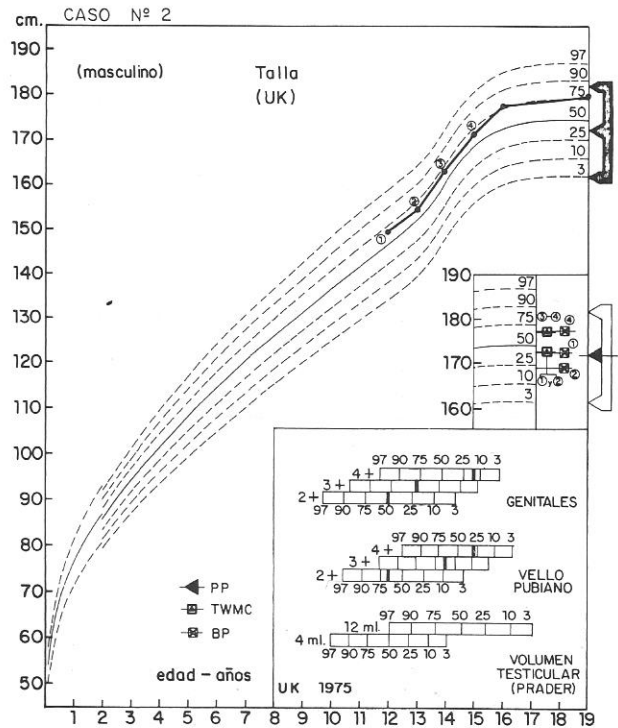
Caso 2:

Se presenta un niño, de 12.05 años de edad cronológica decimal, con una talla de 149.9 cm, entre los percentiles 75 y 50 de la referencia británica, posición que corresponde a la mitad superior del potencial de sus padres. Este potencial, en su punto medio, se ubica entre los percentiles 25 y 50 con un límite superior entre los percentiles 75 y 90 y un límite inferior en el percentil 3. En la referencia nacional (ETC) la talla se encontraba entre los percentiles 50 y 75, posición que corresponde igualmente a la mitad superior del potencial de sus padres; este potencial se encuentra en su punto medio en el percentil 50, con un límite superior en el percentil 97 y un límite inferior entre los percentiles 3 y 10. El peso, de 47.8 kg, se ubicó por encima del percentil 90 de la referencia británica y del percentil 75 del ETC. Al evaluar la maduración sexual, se encontró que estaba iniciando su pubertad: estadio 2, tanto de los genitales como del vello pubiano (percentiles 50, 75-50 de la referencia británica); en los percentiles del ELAMC, los genitales correspondían a los percentiles 50-25, el vello pubiano a los percentiles 75-50, y el tamaño testicular (05/06) a los percentiles 50-25 (Cuadro 2).

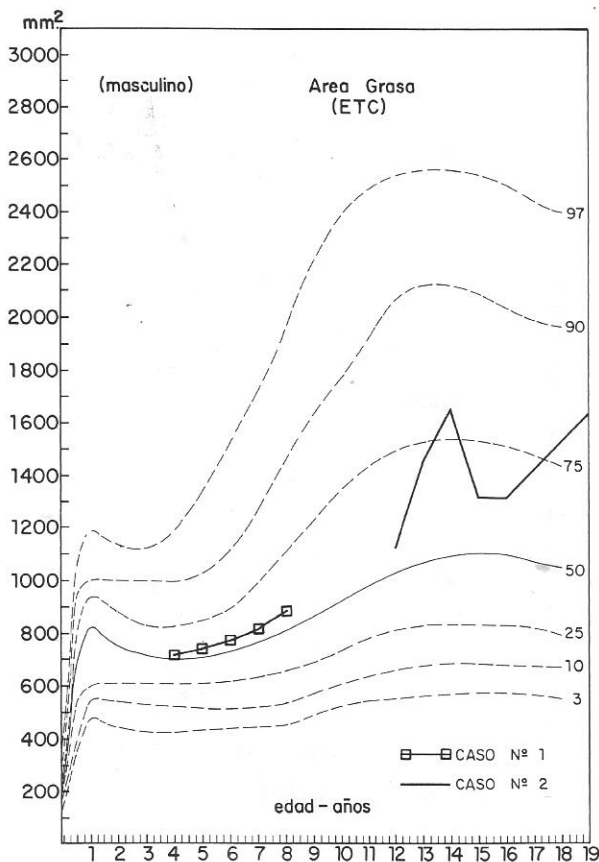
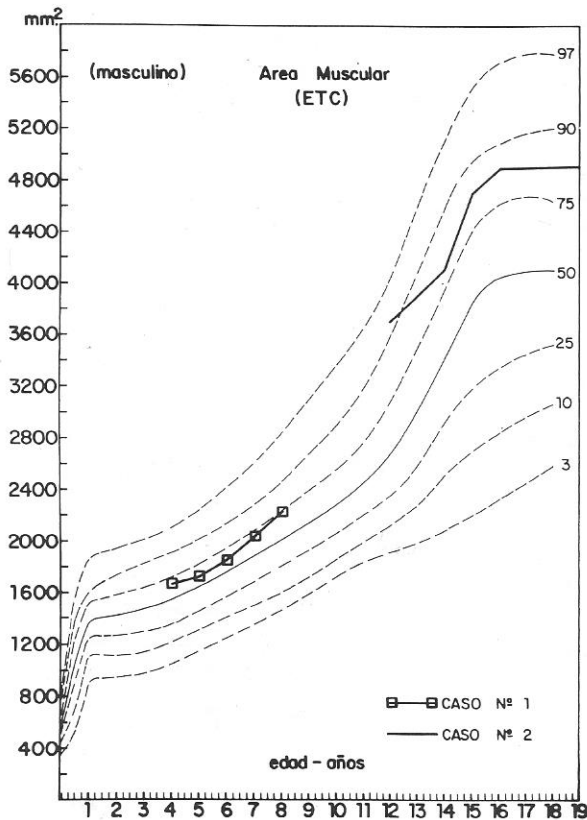
La maduración esquelética, según el método TW2, de 13.1 años (percentiles 90-75 de los estándares), con un adelanto de 9% en relación a su edad cronológica. Según el método de Greulich-Pyle, la edad ósea era de 12 años y 9 meses, con un adelanto de 8%. La talla adulta, predicha por los métodos BP y TWMC, se ubicó en la mitad superior del potencial de sus padres (Cuadro 2).

La evaluación nutricional antropométrica con los indicadores peso-edad y talla-edad, y con el indicador P/T<sup>2</sup> (IMC), lo clasificó como un niño normal. El IMC, la circunferencia del brazo y el área muscular se encontraban alrededor del percentil 90, el pliegue del tríceps y el área grasa se ubicaron alrededor del percentil 50 del ETC. Se puede inferir que el IMC, la circunferencia del brazo y el área muscular altos, alrededor del percentil 90, reflejan la alta muscu-

laridad característica de la pubertad (Cuadro 2). Se concluye que este es un adolescente normal en su crecimiento, maduración y estado nutricional antropométrico, con una talla normal para ambas poblaciones de referencia y para el potencial de sus padres.







## B: Evaluación del crecimiento, de la maduración y evaluación nutricional antropométrica en consultas sucesivas

### Caso 1:

La talla de este niño, en las consultas sucesivas, se ubicó alrededor del percentil 75 de ambas poblaciones de referencia, en la mitad superior del potencial de sus padres. La velocidad de crecimiento se canalizó entre los percentiles 50 y 25 de la referencia británica y en el percentil 50 del ELAMC, con una aceleración a los 7.5 años de edad que refleja, probablemente, el pico prepuberal. El peso igualmente se ubicó alrededor del percentil 75 de ambas poblaciones de referencia y la ganancia en peso se canalizó entre los percentiles 75 y 50, superando a este percentil a los 7.5 años con la misma tendencia de la variable talla (Cuadro 1).

La evaluación de la maduración sexual, en todas las visitas, lo clasificó como un preadolescente. La maduración esquelética, expresada tanto en valores absolutos como relativos de retardo o adelanto, se encontró dentro de lo normal.

La evaluación nutricional antropométrica, con los indicadores peso-edad, talla-edad y peso-talla, utilizando las gráficas de OMS, lo clasificaron en las visitas sucesivas como un niño normal. El índice de masa corporal se canalizó alrededor del percentil 75, mientras que la circunferencia del brazo y el área muscular, se ubicaron durante el seguimiento por debajo de este percentil. El pliegue del tríceps y el área grasa oscilaron alrededor de la mediana de la referencia nacional.

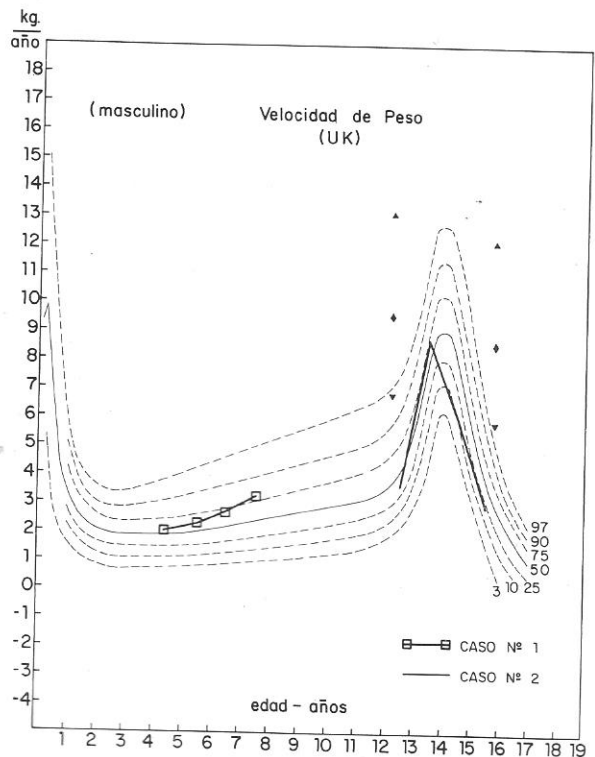
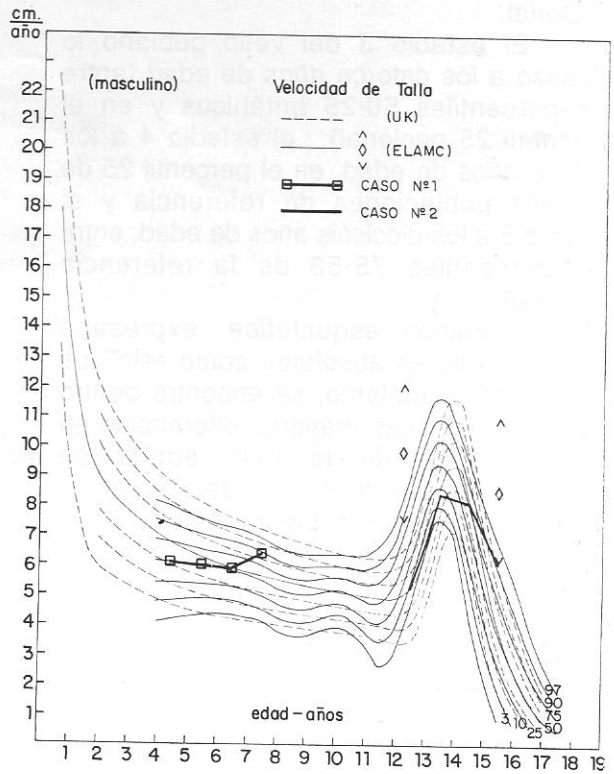
Se puede concluir que este niño, durante su seguimiento, presentó un **crecimiento y una maduración normales**.

Caso 2:

La talla de este niño, durante las consultas sucesivas, se ubicó alrededor del percentil 75 de la referencia británica, en la mitad superior del potencial de sus padres. En relación a la referencia nacional, a los 13 años, se ubicó en la mediana y permaneció canalizado entre ésta y el percentil 75 hasta los 15 años y alcanzó el percentil 90 a los 16 años de edad; la talla adulta correspondió a la mitad superior del potencial de sus padres. La velocidad de crecimiento se canalizó en el percentil 50 de la referencia británica a excepción de los 15.5 años de edad, cuando superó el percentil 97. La edad de máximo crecimiento, o pico de velocidad máxima (PVM) ocurrió a los 13.5 años de edad, con una intensidad de 8.7 cm/año. En la referencia nacional, la velocidad de crecimiento se canalizó en el percentil 25, el pico de velocidad máxima (PVM) ocurrió igualmente a los 13.5 años y luego se ubicó entre los percentiles 75 y 90 (Cuadro 2).

El peso se ubicó alrededor del percentil 90 de la norma de referencia británica hasta los 14 años; a partir de los 15 años descendió progresivamente y terminó entre los percentiles 90 y 75. En la referencia nacional, a los 13 años se encontraba alrededor del percentil 75, a partir de esta edad ascendió progresivamente hasta ubicarse entre los percentiles 90 y 75 hasta el final del crecimiento. La ganancia de peso durante las tres primeras visitas se mantuvo entre los percentiles 25-50 y 50-75 de la referencia británica, para luego descender al percentil 10 a los 14.5 años de edad y ascender, a los 15.5 años, cerca del percentil 25. La máxima ganancia en peso de 8.5 kg/año, fue a los 13.5 años de edad.

Al evaluar la maduración sexual en las consultas sucesivas, se encontró que alcanzó el estadio 3 de desarrollo de los genitales a los trece años de edad (en el percentil 50 de la referencia británica y percentiles 75-50 de la referencia nacional), el estadio 4 a los quince años de edad, (entre los percentiles 25-10 de la referencia británica y en el percentil 25 de la referencia nacional); el estadio 5 a los dieciséis años, correspondió los



percentiles 75-50 de la referencia nacional.

El estadio 3 del vello pubiano lo alcanzó a los catorce años de edad (entre los percentiles 50-25 británicos y en el percentil 25 nacional); el estadio 4 a los quince años de edad, en el percentil 25 de las dos poblaciones de referencia y el estadio 5 a los dieciséis años de edad, entre los percentiles 75-50 de la referencia nacional.

La maduración esquelética, expresada tanto en valores absolutos como relativos de retardo o adelanto, se encontró dentro de lo normal. Las mayores diferencias en la predicción de la talla adulta se observaron a los trece años de edad: 10.4 cm de subestimación por el método BP y 7.3 cm por el TWMC, en relación a la talla adulta real (179.8 cm). A partir de los catorce años, las predicciones mejoraron sustancialmente y las diferencias fueron inferiores a los 3 cm por ambos métodos; el menor error de estimación se encontró a los quince años por el método BP. Llama

la atención la subestimación de la talla por el BP a los trece años de edad (superior a los 10 cm), esto podría atribuirse al hecho de que se sobreestimó el porcentaje de talla adulta a esa edad.

El índice de masa corporal en las visitas sucesivas se canalizó entre los percentiles 90 y 75; a partir de los dieciséis años, se ubicó por debajo del percentil 75. La circunferencia del brazo y el área muscular permanecieron entre los percentiles 90 y 75. En cambio, las variables que miden grasa oscilaron desde una posición alrededor del percentil 50 a los doce años, hasta valores que alcanzaron o superaron al percentil 75 a los catorce años y se ubicaron entre los percentiles 50 y 75 entre los quince y los dieciséis años. Esto posiblemente refleja la pérdida de grasa característica de la pubertad la cual aparece tardíamente, a los 16 años .

Se puede concluir que, durante su seguimiento, este adolescente presentó un **crecimiento y maduración normales.**

## CAPITULO I. ANEXO I

- I-a.- Técnicas de las mediciones antropométricas
- I-b.- Tabla de la edad decimal
- I-c.- Cálculo de la edad cronológica
- I-1.- Gráficas Británicas: Peso varones
- I-2.- Talla varones
- I-3.- Peso niñas
- I-4.- Talla niñas
- I-5.- Velocidad de peso varones
- I-6.- Velocidad de talla varones
- I-7.- Velocidad de peso niñas
- I-8.- Velocidad de talla niñas
- I-9.- Gráficas del Estudio Transversal: Peso varones
- I-10.- Talla varones
- I-11.- Segmento superior varones
- I-12.- Circunferencia cefálica varones
- I-13.- Circunferencia del brazo izquierdo varones
- I-14.- Pliegue del tríceps varones
- I-15.- Pliegue subescapular varones
- I-16.- Peso niñas
- I-17.- Talla niñas
- I-18.- Segmento superior niñas
- I-19.- Circunferencia cefálica niñas
- I-20.- Circunferencia del brazo izquierdo niñas
- I-21.- Pliegue del tríceps niñas
- I-22.- Pliegue subescapular niñas
- I-23.- Velocidad de talla ELAMC varones
- I-24.- Velocidad de talla ELAMC niñas

## ANEXO I-a TECNICAS DE LAS MEDICIONES ANTROPOMETRICAS

**Peso (P):**

**Instrumento:** Balanza marca Detecto.

**Técnica:** Los niños pequeños y pre-escolares, si es posible, pueden pesarse y examinarse desnudos; si esto no es posible, se procederá en forma similar a los individuos mayores. Se pesarán y medirán los varones en calzoncillos y las niñas en pantaletas y sostén. La pesa debe llevarse a cero (0) y revisar el fiel antes de cada pesada. Los niños pequeños que no se sostienen por sí solos en el peso, pueden ser cargados por una persona mayor de peso conocido (por haberse hecho una pesada previa), luego se pesa esta persona junto con el niño; la diferencia entre los dos valores representa el peso del niño. Debe preferirse usar un peso para lactantes y en caso contrario hay que tener mucho cuidado en la operación de resta, para evitar errores graves. El peso se registrará en gramos.

**Longitud:** 5 dígitos

**Descripción:** Cifra en gramos. Las tres primeras posiciones corresponden a los kilos y las dos últimas a los gramos. Llene con ceros a la izquierda cuando sea necesario.

Ejemplo: 2 kg. y medio se anotará 0 0 2 50  
96 kg. y cuarto se anotará 0 9 6 2 5

**Talla Acostado o Talla Decúbito Supino (TA) (TDS):**

**Instrumento:** Infantómetro.

**Técnica:** Los niños menores de 2 años se colocarán en posición decúbito supino (acostados boca arriba). Una persona, la madre preferiblemente, sujetará la cabeza del niño, de forma que el plano de Frankfort (línea imaginaria desde el extremo inferior de la órbita hasta el borde superior del conducto auditivo externo), quede en posición vertical, manteniéndose una presión ligera de modo que el vértice del cráneo quede en contacto con la cabeza del infantómetro. El técnico colocará su mano izquierda de plano sobre las rodillas del niño, para evitar que flexione las piernas y con la mano derecha deslizará el pedal del infantómetro, hasta que haga contacto firme con los talones del niño. Cuando se usa el infantómetro corriente, la presión se ejerce libremente sobre la plancha de madera y se desliza hacia las plantas de ambos pies. Cuando se usa el infantómetro de Harpenden (equipado con una plancha de madera que contiene una palanca de presión automática de 0.5 kg) se sujeta solamente un pie. Antes de medir al niño, se debe liberar la palanca (al lado del contador digital) que mantiene el instrumento trancado.

La lectura se hará en el milímetros, anotado el resultado dígito por dígito. Si el niño es menor de 3 años, se tomará a continuación el segmento vertex-isquión.

**Longitud:** 4 dígitos.

**Descripción:** Cifra en milímetros equivalente a la lectura obtenida en el infantómetro para TA o TDS. Llene con cero a la izquierda cuando sea necesario.

Ejemplo: Una lectura de 500 del infantómetro, se anotará 0 5 0 0

### Talla de Pie (TP):

Instrumento: Estadiómetro de Harpenden.

Técnica: Esta medición se hará en todos los sujetos a partir de los dos (2) años de edad. El sujeto debe quitarse los zapatos y las medias. Se coloca de pie en el estadiómetro de modo tal que la espalda toque el soporte posterior. Se coloca la cabeza en el plano de Frankfort y se le pide relajar los hombros para obviar la lordosis que se produce cuando se echan los hombros hacia atrás. Las nalgas y los hombros deben estar en contacto con el soporte vertical del estadiómetro, pero no necesariamente la parte posterior de la cabeza. Es conveniente, para minimizar el efecto del pelo, colocar un peso (1 kg) sobre la plancha horizontal de la cabeza. Se sujeta entonces el individuo con ambas manos, apoyándose en las mastoides y estirando hacia arriba, le pedimos al sujeto que haga una inspiración fuerte y que baje los hombros, en este momento se lee el contador. La medida se dictará en voz alta número por número.

Este estiramiento minimiza la variación diurna de la talla, que puede ser hasta de 20 mm; con esta técnica la misma se reduce a menos de 4 mm. En niños pequeños (2 a 5 años) hay que vigilar si en la inspiración los talones se han separado del plano horizontal, pues éstos tienden a elevarse.

Longitud: 4 dígitos.

Descripción: Cifra en milímetros equivalente a la lectura obtenida en el estadiómetro.

### Pliegue Tríceps (PT):

Instrumento: Calibrador para medir panículo adiposo.

Técnica: Se toma un pliegue vertical entre el pulgar y el índice de la mano izquierda, en forma de pinza, inmediatamente 1 cm. por arriba de una marca horizontal hecha con lápiz a nivel del punto medio entre el olécranon y el acromión en la parte posterior del brazo. Se mantiene la presión con los dedos y se aplica el calibrador, sosteniendo con la mano derecha inmediatamente por debajo de los dedos y ajustando sus extremidades sobre el pliegue. Se dejará de oprimir el calibrador, lo que permite que se cierre bajo su propia presión (de 10 gr/mm<sup>2</sup>). Inmediatamente se registrará un retroceso en la aguja la cual se detiene bruscamente. La lectura se hará exactamente en el momento que la aguja se detenga. El observador deberá anunciar la lectura en voz alta y será repetida, también en voz alta, por el anotador.

La lectura se hará dígito por dígito para evitar errores. Esta técnica de lectura deberá seguirse en todas las mediciones, se anotarán los milímetros y décimas de milímetro.

Longitud: 3 dígitos.

Descripción: Cifra en milímetros equivalente a la lectura obtenida en el calibrador. Ejemplo: Con una lectura de 6 en el calibrador, se anotará 0 6 0

### Pliegue Subescapular (PS):

Instrumento: Calibrador para medir panículo adiposo.

Técnica: Se coloca el sujeto de espaldas al técnico, el cual permanece sentado. Se pasa el dedo índice por el borde interno de la escápula, hasta localizar su extremidad inferior. Se toma un pliegue vertical, entre el pulgar y el

índice de la mano izquierda, procediéndose a medir con el calibrador, de igual modo que en el caso anterior. Es importante mantener una presión uniforme entre el pulgar y el índice a través de todo el procedimiento.

Longitud: 3 dígitos.

Descripción: Cifra en milímetros equivalente a la lectura obtenida en el calibrador.

#### Circunferencia Cefálica (CC):

Instrumento: Cinta métrica.

Técnica: El técnico se mantendrá sentado, si es posible. Sostendrá la cinta métrica con la cajita en la mano izquierda y con la mano derecha tomará la cinta y la pasará de izquierda a derecha, rodeando la cabeza y cruzará el extremo libre de la cinta métrica por arriba del extremo que sale de la cajita. Se cambia entonces de mano y se toma el extremo con la izquierda y la cajita con la derecha. El cero de la cinta deberá estar frente a nuestra vista. Se mueve la lazada que hace la cinta hacia arriba y hacia abajo, buscando la circunferencia máxima a nivel de los puntos más prominentes: por delante, arriba del arco superciliar y por detrás, a nivel de la protuberancia occipital externa.

La lectura se hará en centímetros y milímetros, apretando fuertemente la cinta para evitar el factor error ocasionado por el pelo. Se debe verificar que el peinado no dificulte la medición. Se tomarán dos o tres lecturas hasta encontrar la lectura máxima.

Longitud: 3 dígitos.

Descripción: Cifra en milímetros equivalente a la medida obtenida con la cinta métrica.

#### Circunferencia Brazo Izquierdo (CBI):

Instrumento: Cinta métrica.

Técnica: El lado izquierdo del sujeto estará frente al técnico, el cual, si es posible, permanecerá sentado. El brazo deberá estar relajado y ligeramente separado del cuerpo. Se hará una marca horizontal en el punto medio entre el olécranon y el acromión. Se sostiene la cajita con la mano izquierda, pasando la mano derecha sobre la izquierda para hacer la lazada y se coloca el cero de la escala de modo tal, que quede frente a la vista del técnico. Se verifica con el dedo medio de la mano izquierda que la cinta esté en contacto con la piel en la parte posterior. La cajita se sostiene con la mano derecha y se tomará la medida, evitando apretar. Hay que tener cuidado que la cinta métrica no se separe del contacto directo con la piel del brazo en toda su circunferencia. Se tomará la lectura en la parte lateral del brazo.

Longitud: 3 dígitos.

Descripción: Cifra en milímetros equivalente a la medida obtenida con la cinta métrica.

**ANEXO I-b**  
**TABLA DE EDAD DECIMAL**

	1 ENE	2 FEB	3 MAR	4 ABR	5 MAY	6 JUN	7 JUL	8 AGO	9 SEP	10 OCT	11 NOV	12 DIC
1	000	085	162	247	329	414	496	581	666	748	833	915
2	003	088	164	249	332	416	499	584	668	751	836	918
3	005	090	167	252	334	419	501	586	671	735	838	921
4	008	093	170	255	337	422	504	589	674	756	841	923
5	011	096	173	258	340	425	507	592	677	759	844	926
6	014	099	175	260	342	427	510	595	679	762	847	929
7	016	101	178	263	345	430	512	597	682	764	849	932
8	019	104	181	266	348	433	515	600	685	767	852	934
9	022	107	184	268	351	436	518	603	688	770	855	937
10	025	110	186	271	353	438	521	605	690	773	858	940
11	027	112	189	274	356	441	523	608	693	775	860	942
12	030	115	192	277	359	444	526	611	696	778	863	945
13	033	118	195	279	362	447	529	614	699	781	866	948
14	036	121	197	282	364	449	532	616	701	784	868	951
15	038	123	200	285	367	452	534	619	704	786	871	953
16	041	126	203	288	370	455	537	622	707	789	874	956
17	044	129	205	290	373	458	540	625	710	792	877	959
18	047	132	208	293	375	460	542	627	712	795	879	962
19	049	134	211	296	378	463	545	630	715	797	882	964
20	052	137	214	299	381	466	548	633	718	800	885	967
21	055	140	216	301	384	468	551	636	721	803	888	970
22	058	142	219	304	386	471	553	638	723	805	890	973
23	060	145	222	307	389	474	556	641	726	808	893	975
24	063	148	225	310	392	477	559	644	729	811	896	978
25	066	151	227	312	395	479	562	647	731	814	899	981
26	068	153	230	315	397	482	564	649	734	816	901	984
27	071	156	233	318	400	485	567	652	737	819	904	986
28	074	159	236	321	403	488	570	655	740	822	907	989
29	077		238	323	405	490	573	658	742	825	910	992
30	079		241	326	408	493	575	660	745	827	912	995
31	082		244		411		578	663		830	997	
	1 ENE	2 FEB	3 MAR	4 ABR	5 MAY	6 JUN	7 JUL	8 AGO	9 SEP	10 OCT	11 NOV	12 DIC



**ANEXO I-c**  
**CALCULO DE LA EDAD CRONOLOGICA**

- 1.- Se anota la fecha del examen. Ejemplo: 05-06-1982.
- 2.- Se anota la fecha de nacimiento. Ejemplo: 13-03-1975.
- 3.- Para calcular los años:
  - 3.1. Si el mes de nacimiento es anterior al mes de examen, se restan los 2 últimos dígitos del año de nacimiento, a los dos últimos dígitos del año de examen.

Ejemplo: Fecha de nacimiento:           15-03-75  
 Fecha de examen:                   15-06-82

$$\begin{array}{r} 82 - \\ 75 \\ \hline 07 \end{array}$$

- 3.2. Si el mes de nacimiento es posterior al mes de examen, se suman uno a la cifra correspondiente al año de nacimiento y luego se efectúa la operación indicada en 3.1.

Ejemplo: Fecha de nacimiento:       15-09-75  
 Fecha de examen:                   06-06-82

$$\begin{array}{r} 75 + \\ 1 \\ \hline 76 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 82 - \\ 76 \\ \hline 06 \end{array}$$

- 3.3. Si el mes de nacimiento coincide con el mes de examen, se plantean dos alternativas;
  - 3.3.1. Día de nacimiento anterior o igual al día de examen. Se procede como en 3.1.
  - 3.3.2. Día de nacimiento posterior al día del examen. Se procede como en 3.2.
- 4.- Para calcular los meses:
  - 4.1. Se calcula el número de meses comprendidos entre el mes de nacimiento y el mes del examen de acuerdo con lo siguiente:
    - 4.1.1. Día de nacimiento igual o anterior al día de examen: se considera la cifra obtenida sin modificaciones.

Ejemplo: Fecha de nacimiento:       15-04-1975  
 Fecha de examen:                   05-06-1982

Su edad en años será :  $82-76= 6$  (6 años)  
 Número de meses: 9  
 Luego la edad cronológica será: 6 años, 9 meses.

- 4.1.2. Día de nacimiento posterior al día de examen: se le resta un mes de la cifra obtenida.

Ejemplo: Fecha de nacimiento:       15-04-75  
 Fecha de examen:                   06-06-82

Su edad en años será :  $82-75= 7$  (7 años)  
 Número de meses:  $2 - 1= 1$   
 Luego la edad cronológica será: 7 años, 1 mes.

# ANEXO I. GRAFICO I-1

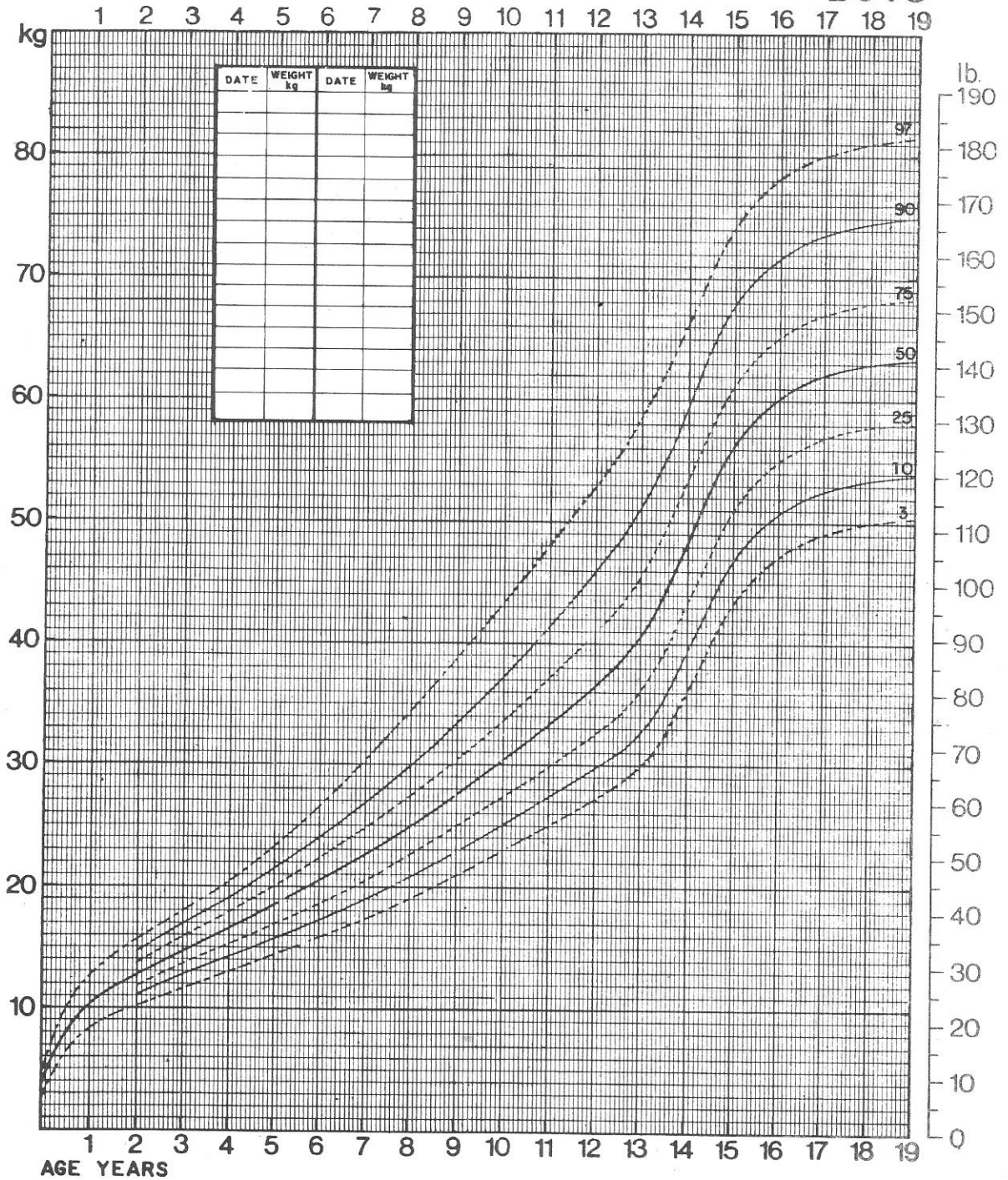
Patient's Name \_\_\_\_\_

Birth Date \_\_\_\_\_



## WEIGHT

## BOYS



Distributed exclusively by:  
 Serono, 2 Chemin des Mines, 1202 Geneva, Switzerland

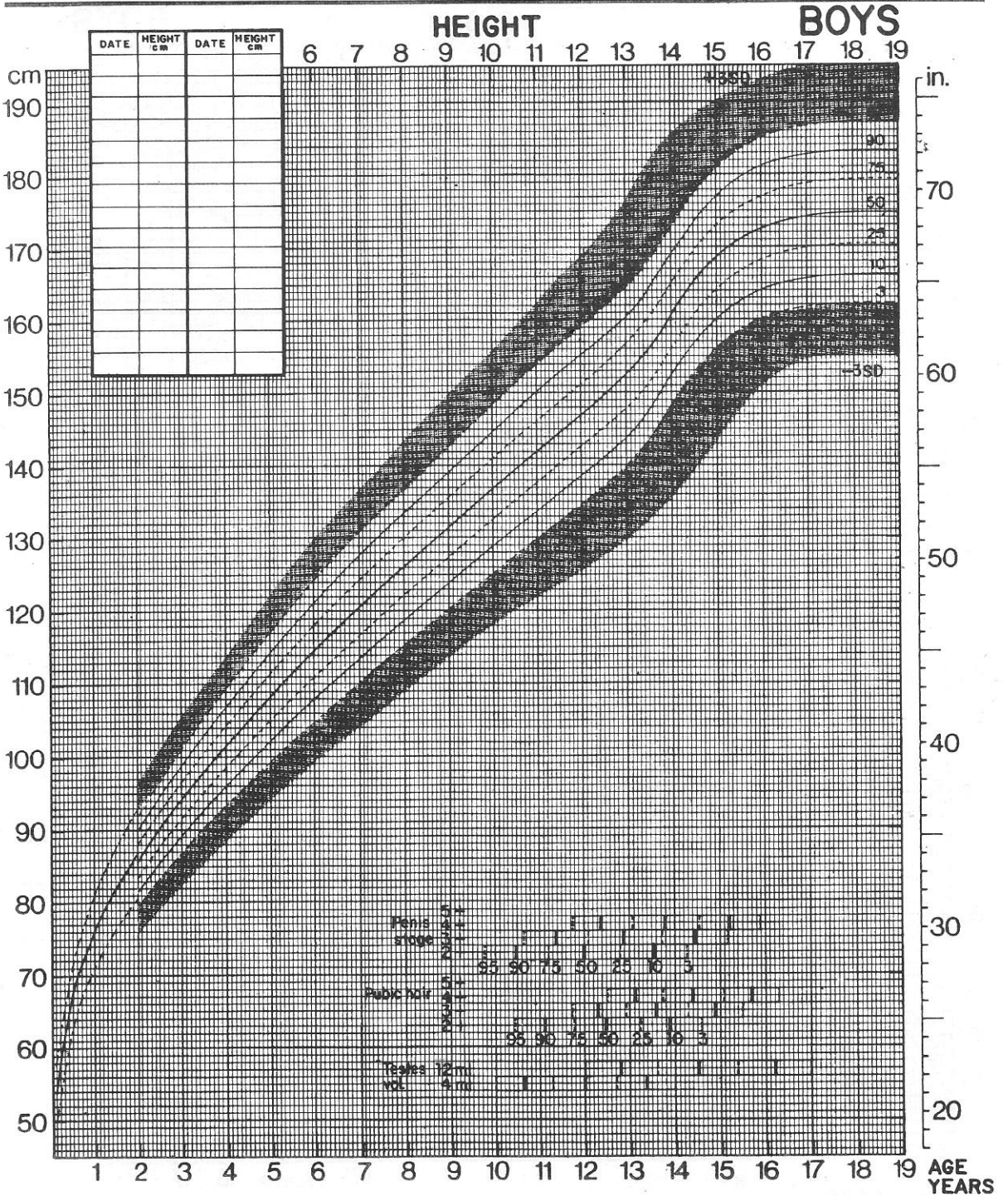
© Castlemead Publications 1989

Tanner JM, Whitehouse RH, Archives of Disease in Childhood, Vol 51, p170 (1976)

# ANEXO I. GRAFICO I-2

Patient's Name

Birth Date



Distributed exclusively by:

Serono, 2 Chemin des Mines, 1202 Geneva, Switzerland

Tanner JM, Whitehouse RH, Archives of Disease in Childhood, Vol 51, p170 (1976)

© Castlemead Publications 1989

ANEXO I. GRAFICO I-3

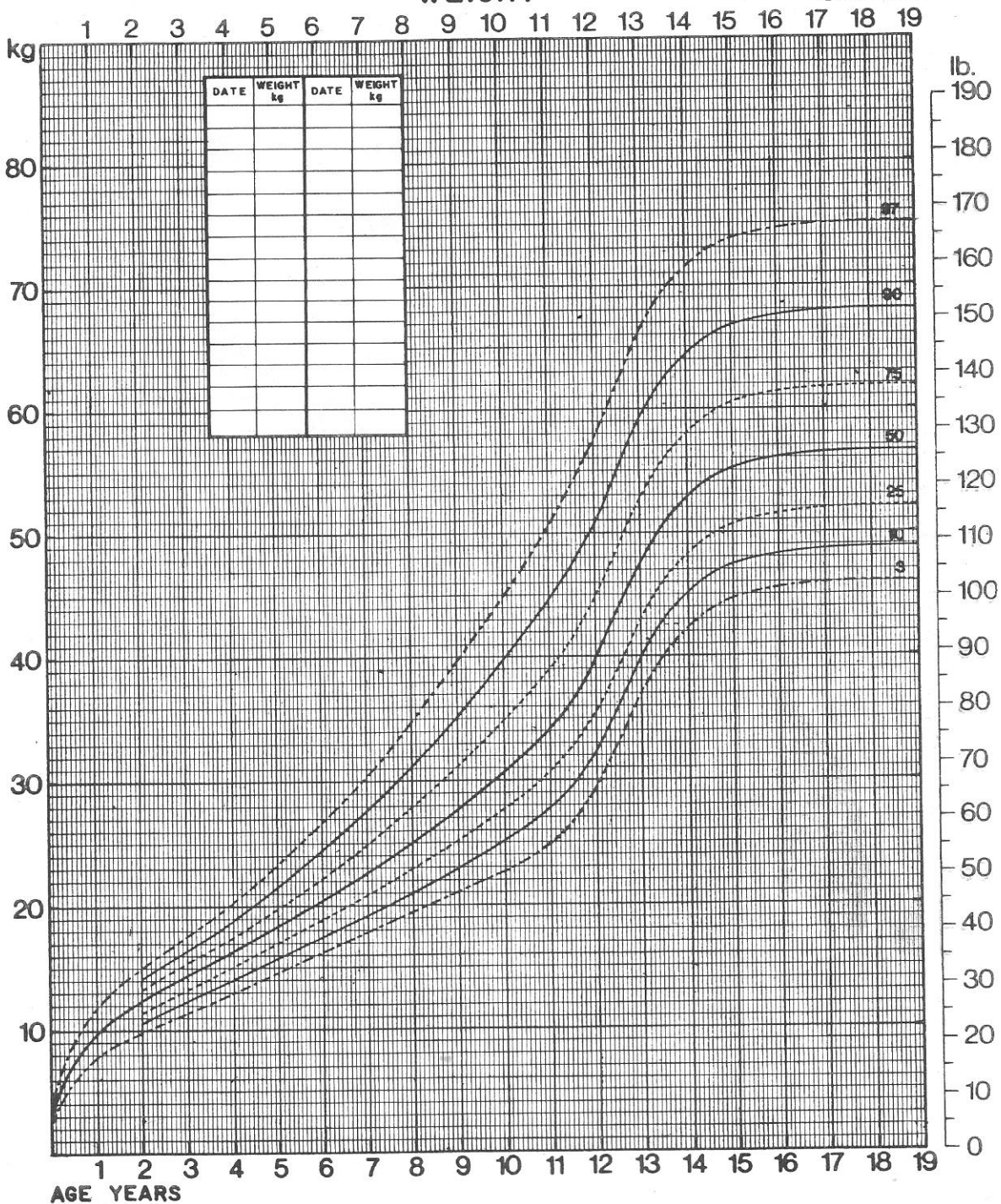
Patient's Name

Birth Date



WEIGHT

GIRLS



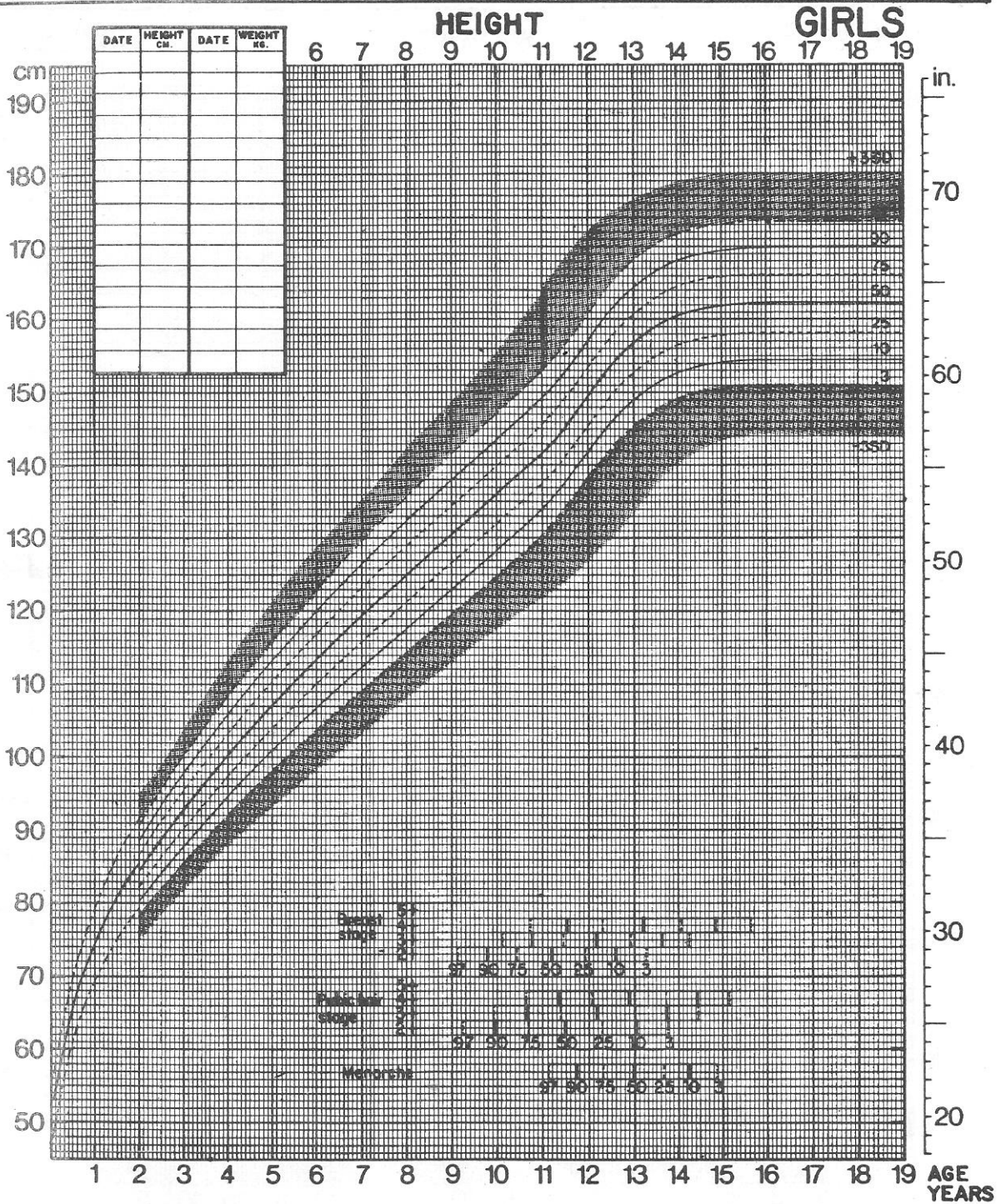
Distributed exclusively by :  
Serono, 2 Chemin des Mines, 1202 Geneva, Switzerland  
Tanner JM, Whitehouse RH, Archives of Disease in Childhood, Vol 51, p170 (1976)

© Castlemead Publications 1989

ANEXO I. GRAFICO I-4

Patient's Name

Birth Date



Distributed exclusively by:

Serono, 2 Chemin des Mines, 1202 Geneva, Switzerland

Tanner JM, Whitehouse RH, Archives of Disease in Childhood, Vol 51, p170 (1976)

© Castlemead Publications 1989

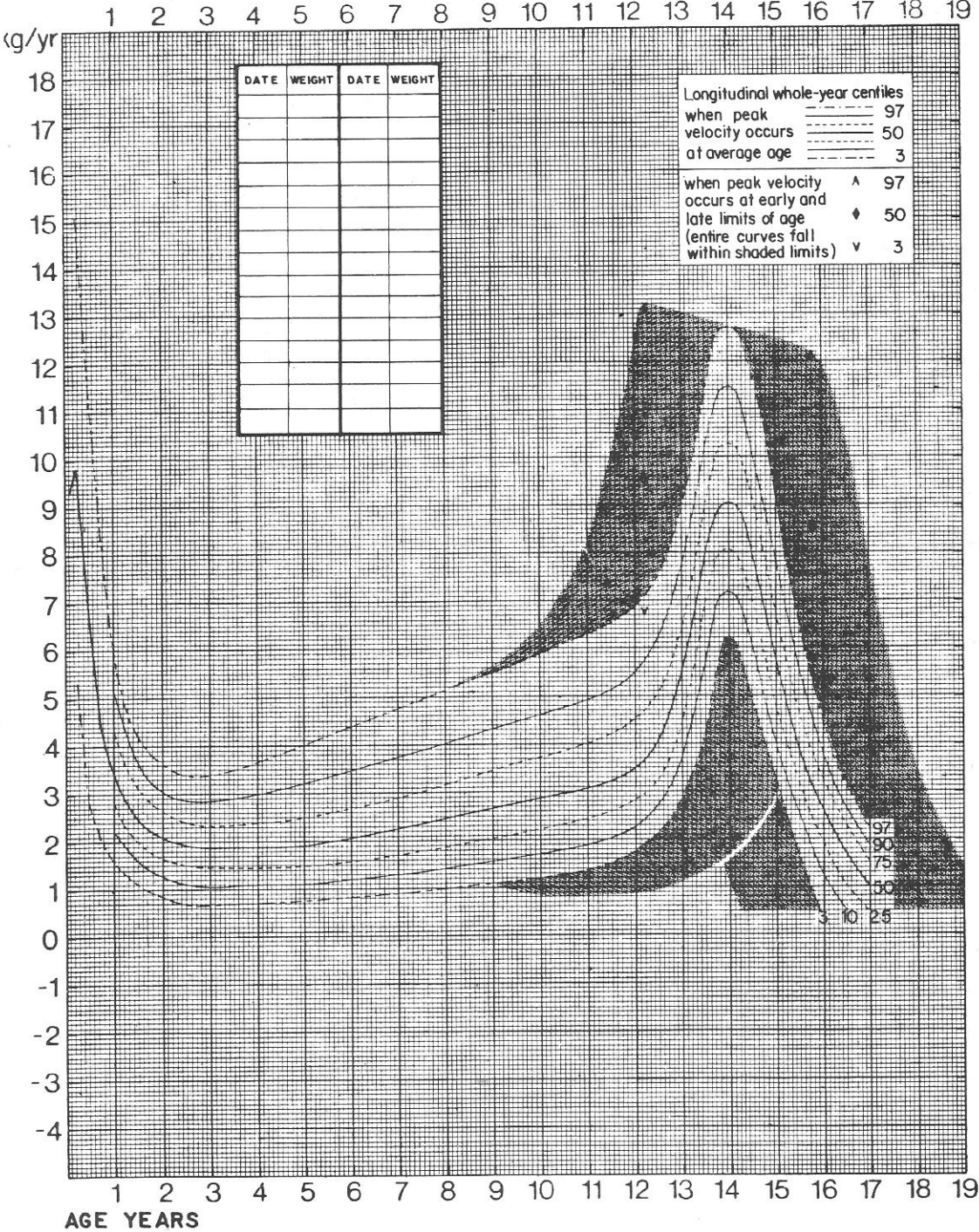
ANEXO I. GRAFICO I-5

Patient s Name

Birth Date



**WEIGHT VELOCITY BOYS**



Distributed exclusively by: Serono, 2 Chemin des Mines, 1202 Geneva, Switzerland  
 Tanner JM, Whitehouse RH, Archives of Disease in Childhood, Vol 51 p170 (1976)

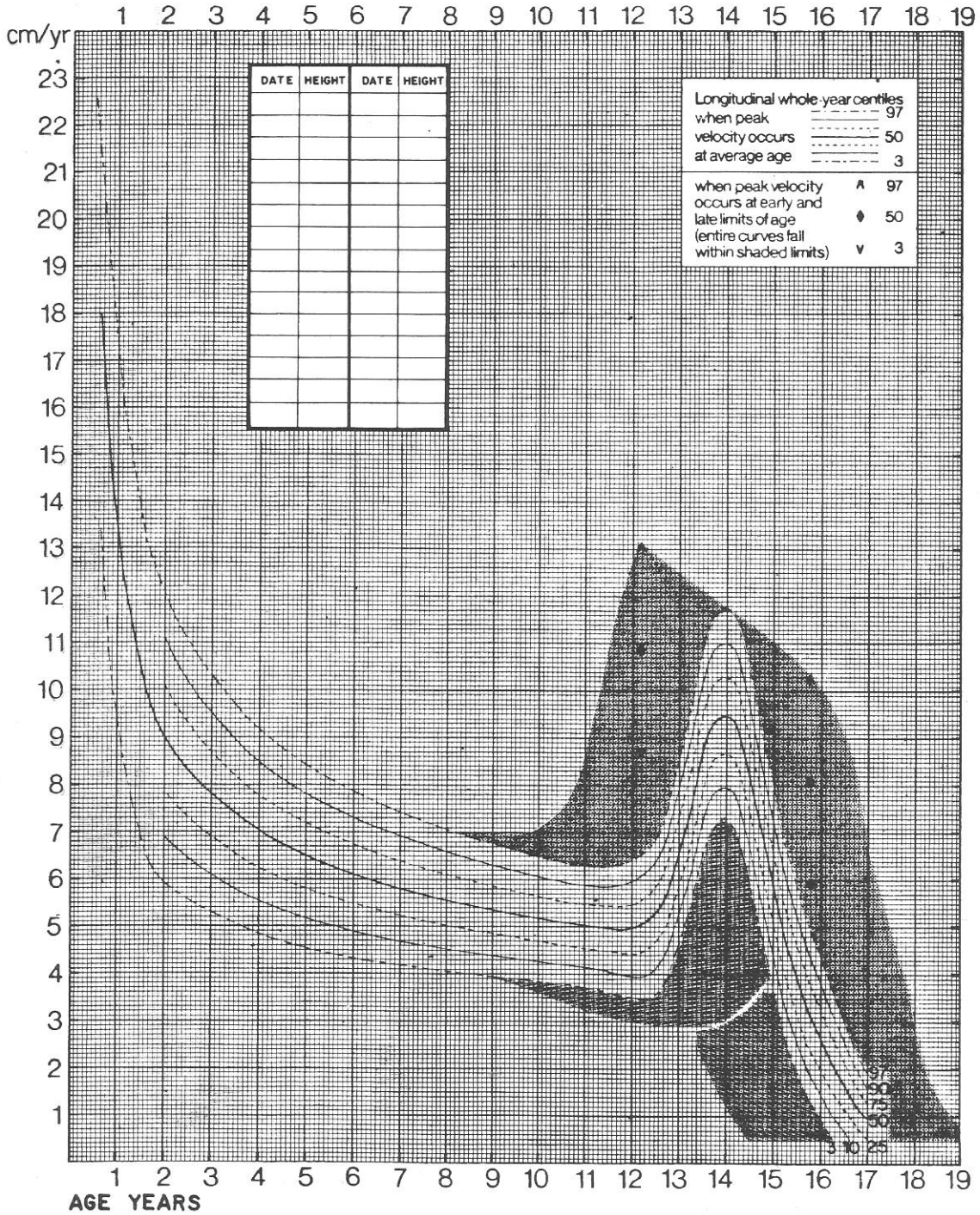
# ANEXO I. GRAFICO I-6

Patient's Name

Birth Date



## HEIGHT VELOCITY BOYS



Distributed exclusively by:  
Serono, 2 Chemin des Mines, 1202 Geneva, Switzerland

© Castlemead Publications 1989

Tanner JM, Whitehouse RH, Archives of Disease in Childhood, Vol 51, p170 (1976)

# ANEXO I. GRAFICO I-7

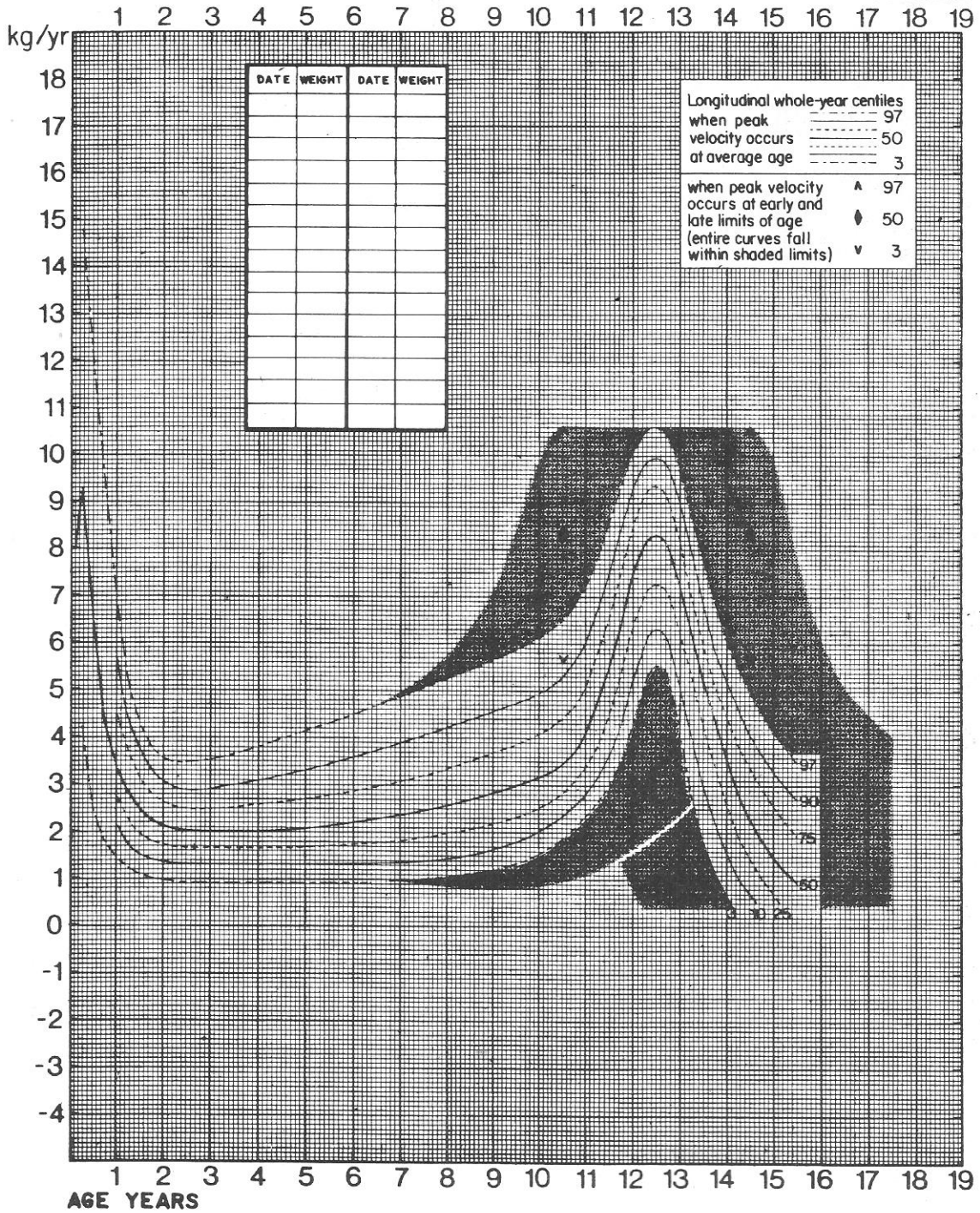
Patient's Name

Birth Date



## WEIGHT VELOCITY

## GIRLS



Distributed exclusively by:  
 Serono, 2 Chemin des Mines, 1202 Geneva, Switzerland  
 Tanner JM, Whitehouse RH, Archives of Disease in Childhood, Vol 51, p170 (1976)

© Castlemead Publications 1989



ANEXO I. GRAFICO I-7

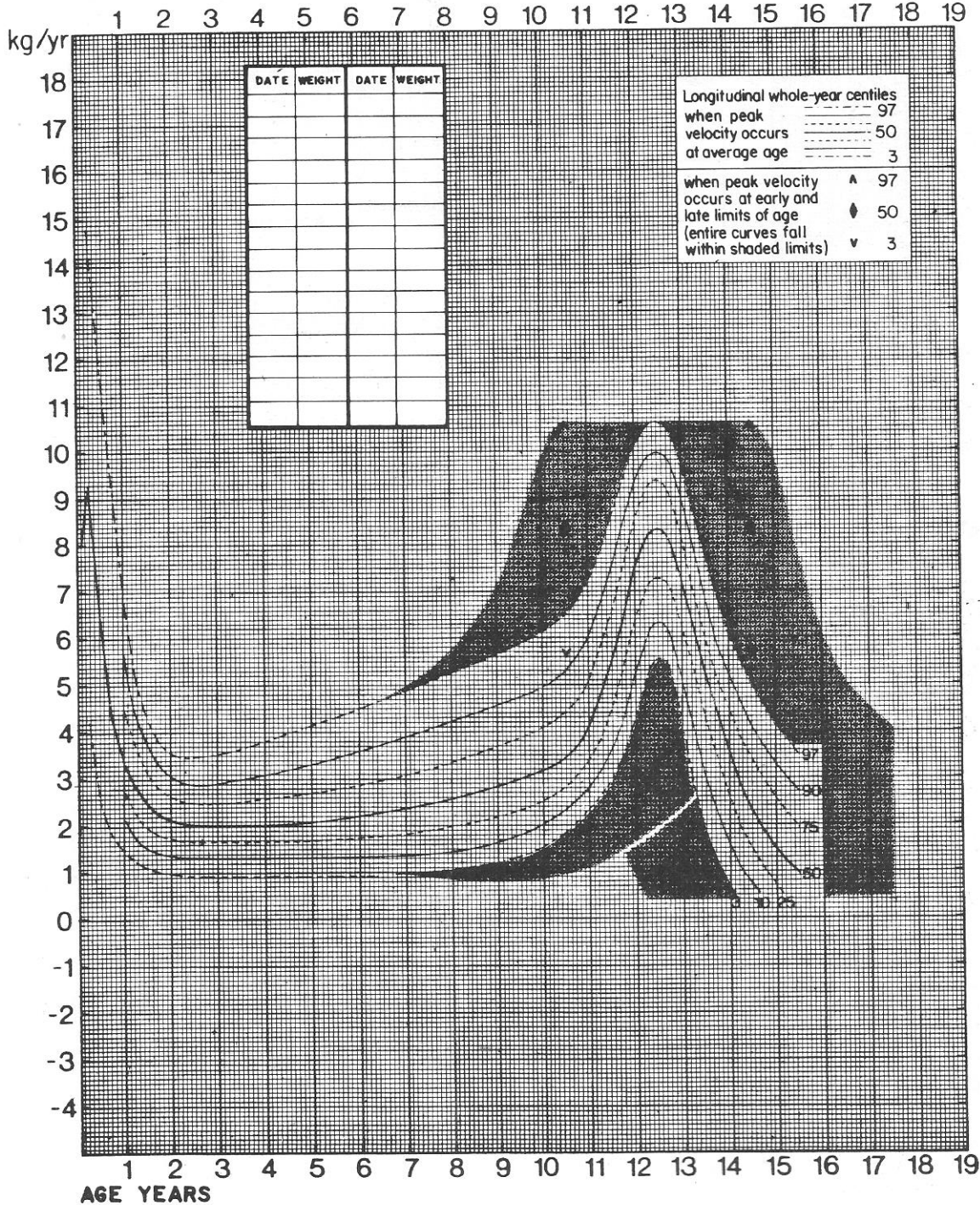
Patient's Name

Birth Date



WEIGHT VELOCITY

GIRLS



Distributed exclusively by :  
 Serono, 2 Chemin des Mines, 1202 Geneva, Switzerland  
 Tanner JM, Whitehouse RH, Archives of Disease in Childhood, Vol 51, p170 (1976)

© Castlemead Publications 1989

# ANEXO I. GRAFICO I-8

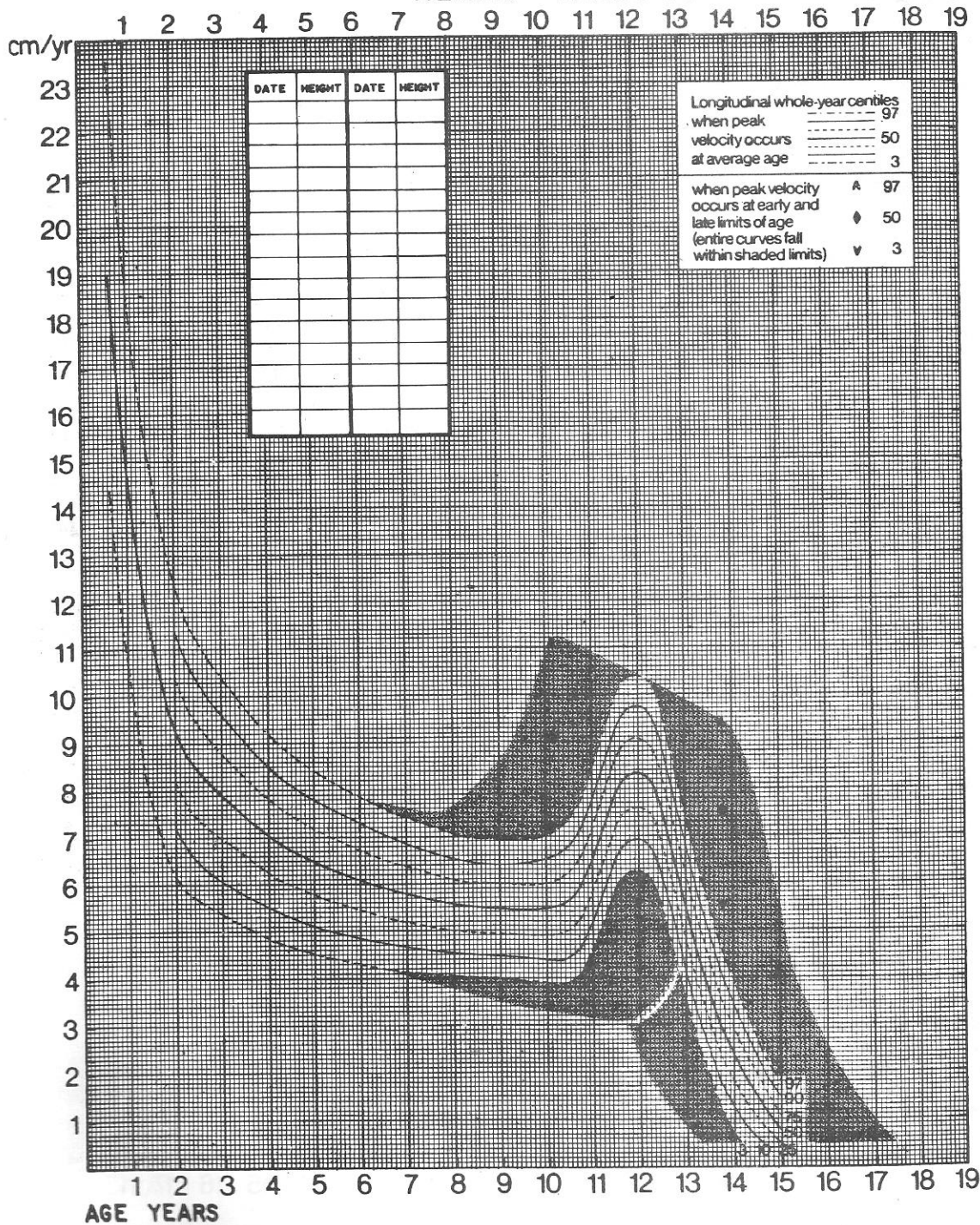
Patient's Name

Birth Date



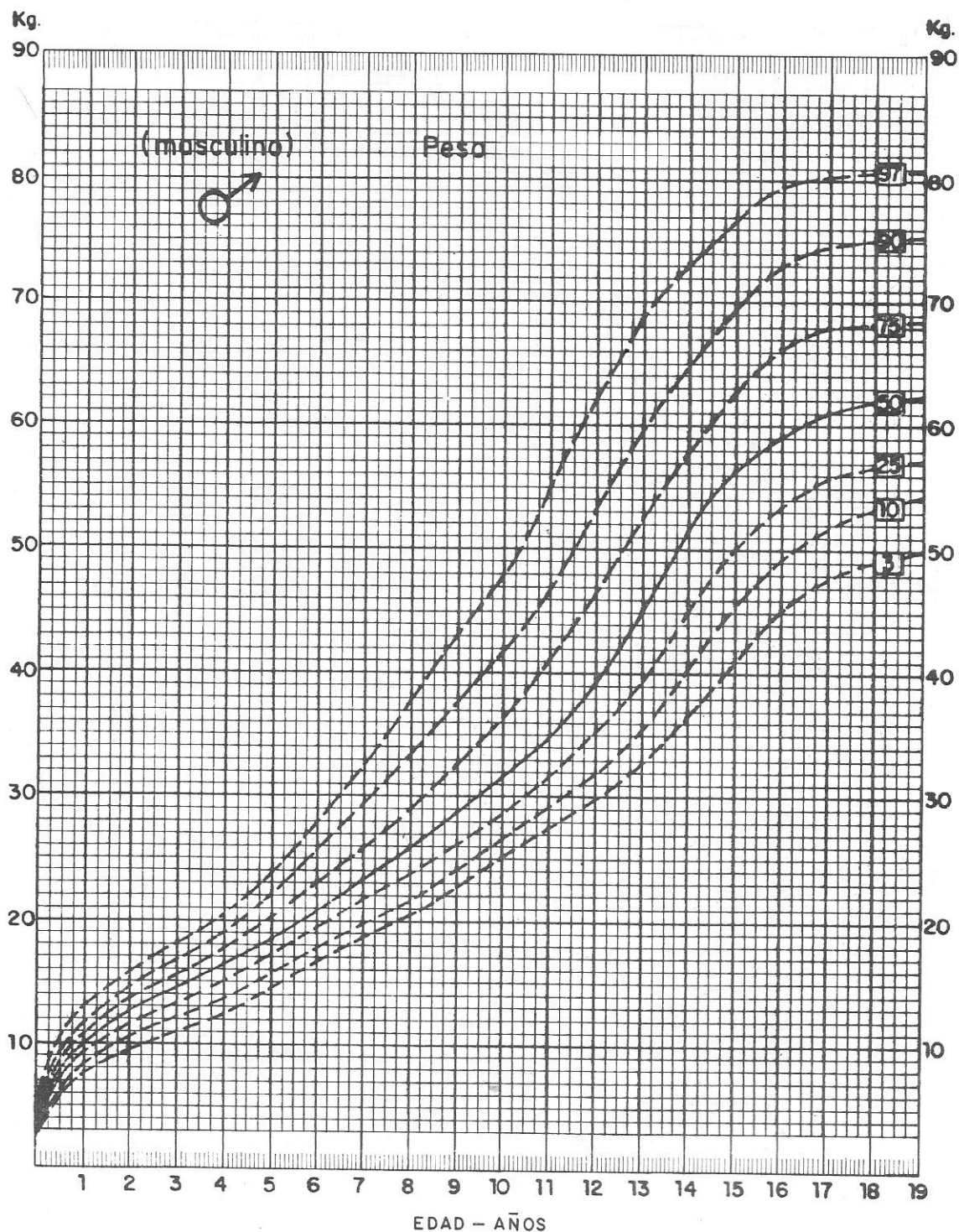
## HEIGHT VELOCITY

## GIRLS



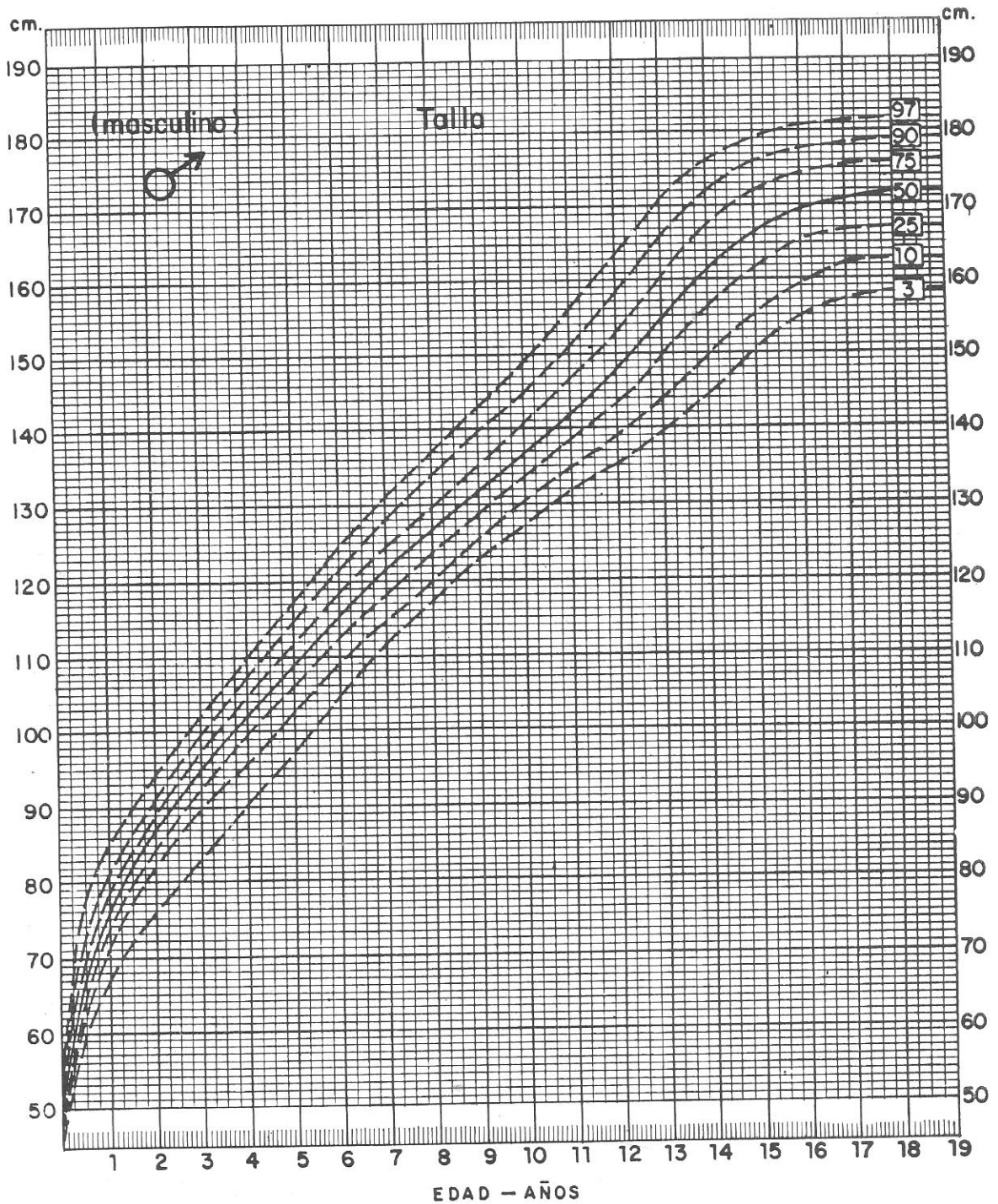
Distributed exclusively by:  
Serono, 2 Chemin des Mines, 1202 Geneva, Switzerland  
© Castlemead Publications 1969  
Tanner JM, Whitehouse RH, Archives of Disease in Childhood, Vol 51, p170 (1976)

# ANEXO I. GRAFICO I-9



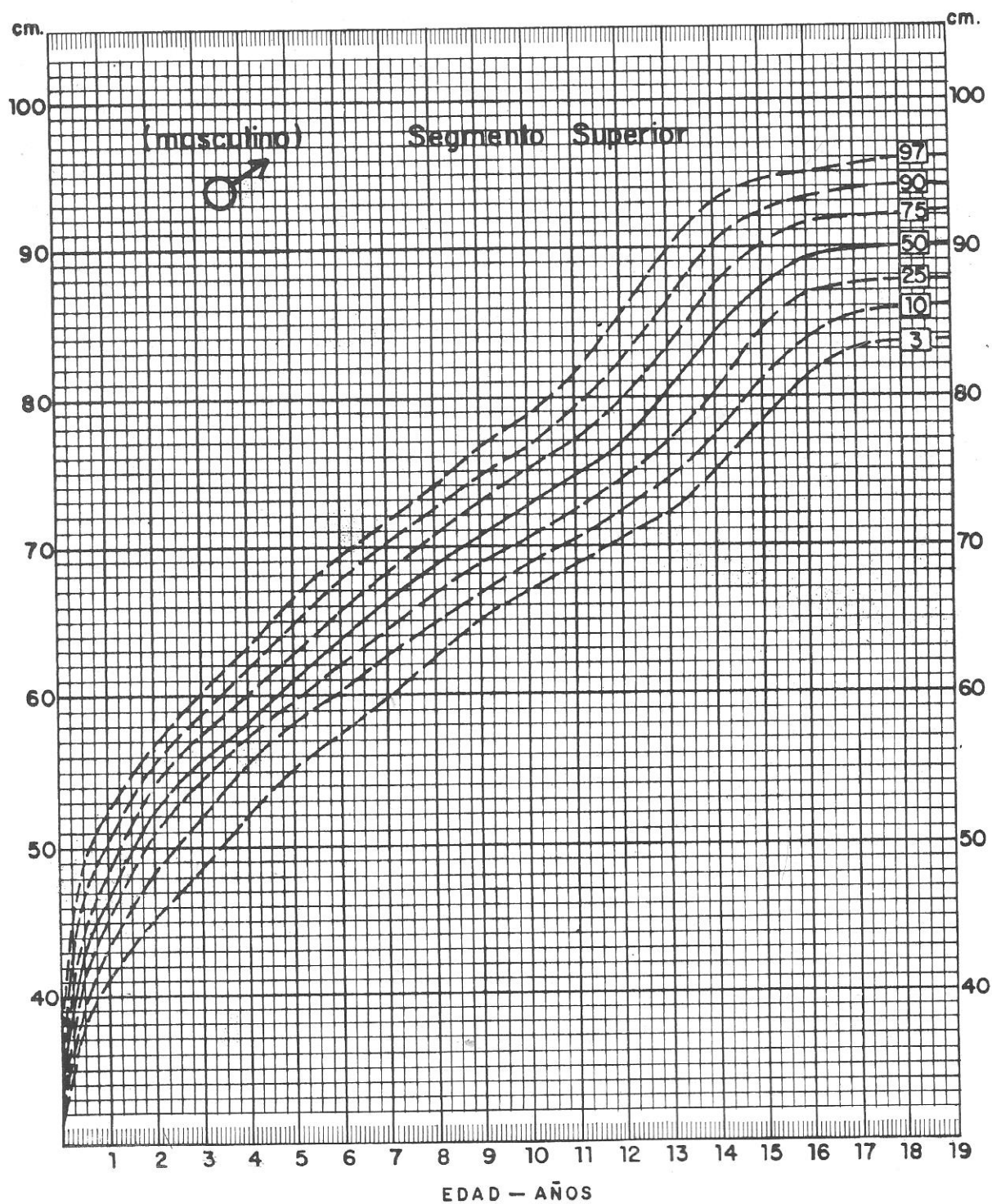
Estudio Transversal — FUNDACREDESA — INN — USB. (revisión 1985).  
 H.MENDEZ CASTELLANO, M. LOPEZ-BLANCO, M. LANDAETA — JIMENEZ, A. TIMEO, I. PEREIRA.

# ANEXO I. GRAFICO I-10



Estudio Transversal - FUNDACREDESA - INN - USB. (revisión 1985).  
 H. MENDEZ CASTELLANO, M. LOPEZ-BLANCO, M. LANDAETA - JIMENEZ, A. TINEO, I. PEREIRA

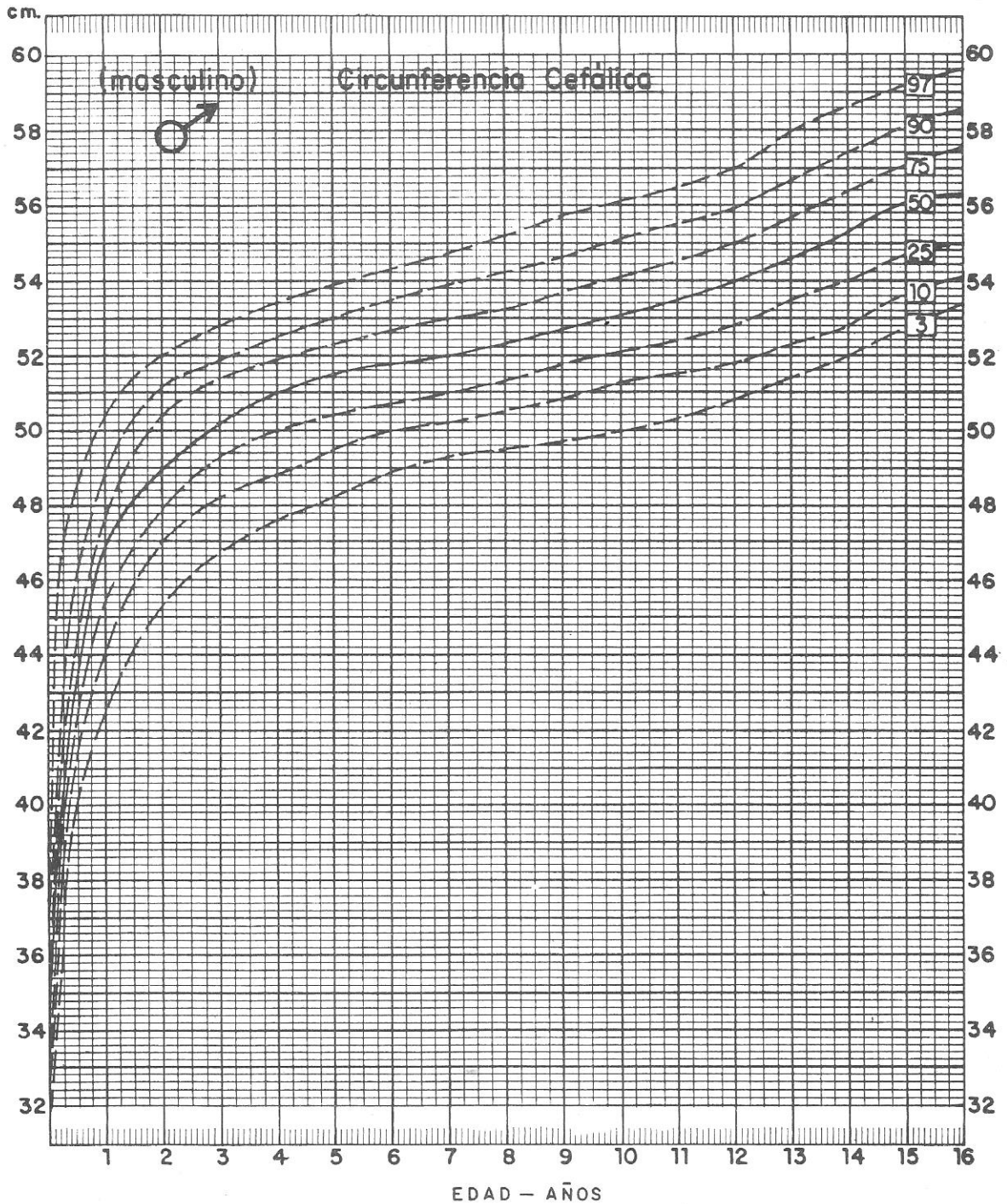
# ANEXO I. GRAFICO I-11



Estudio Transversal - FUNDACREDESA - INN - USB. (revisión 1985).

H. MENDEZ CASTELLANO, M. LOPEZ - BLANCO, M. LANDAETA - JIMENEZ, A. TINEO, I. PEREIRA.

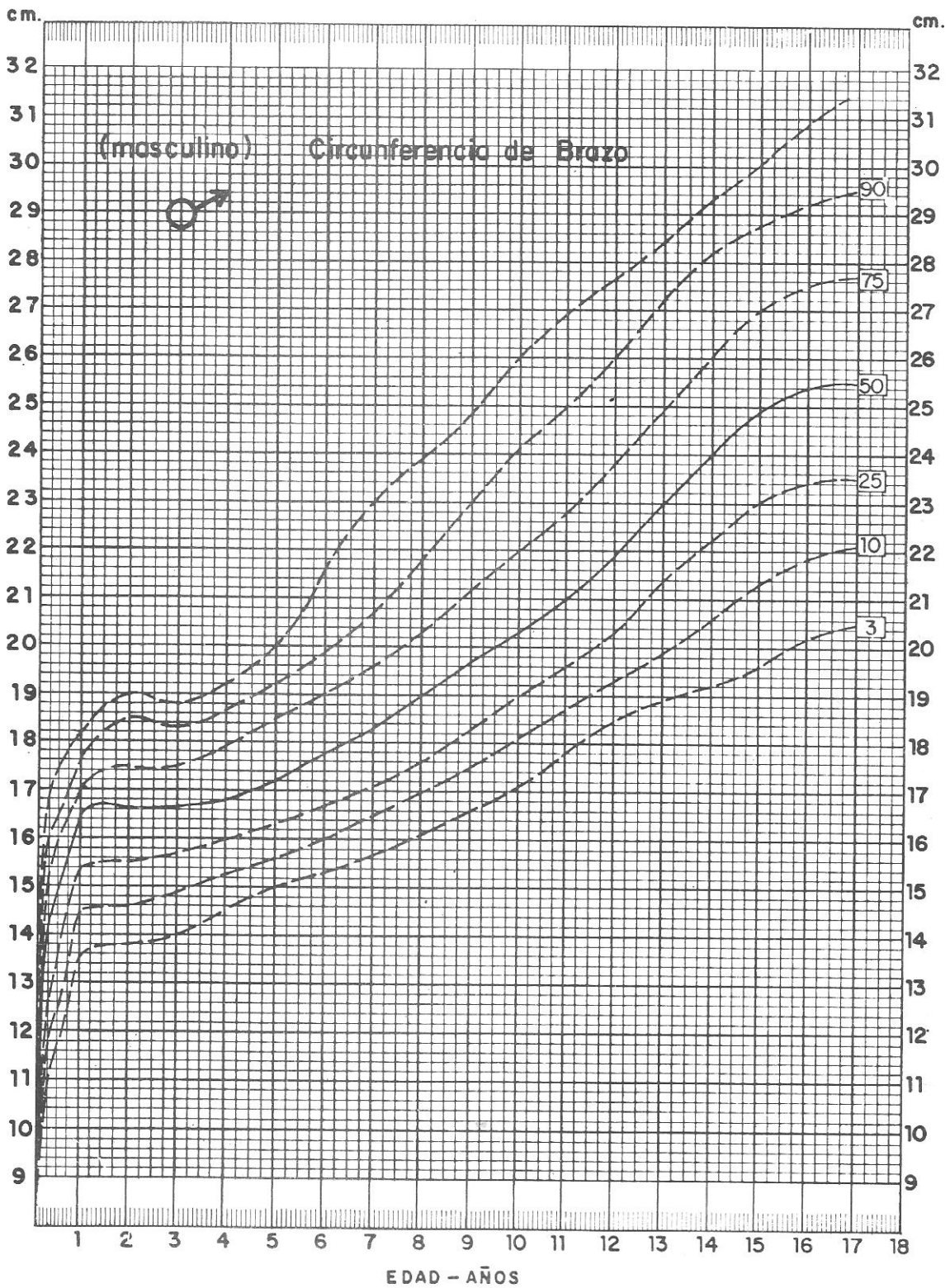
ANEXO I. GRAFICO I-12



Estudio Transversal - FUNDACREDESA - INN - USB. (revisión 1985).

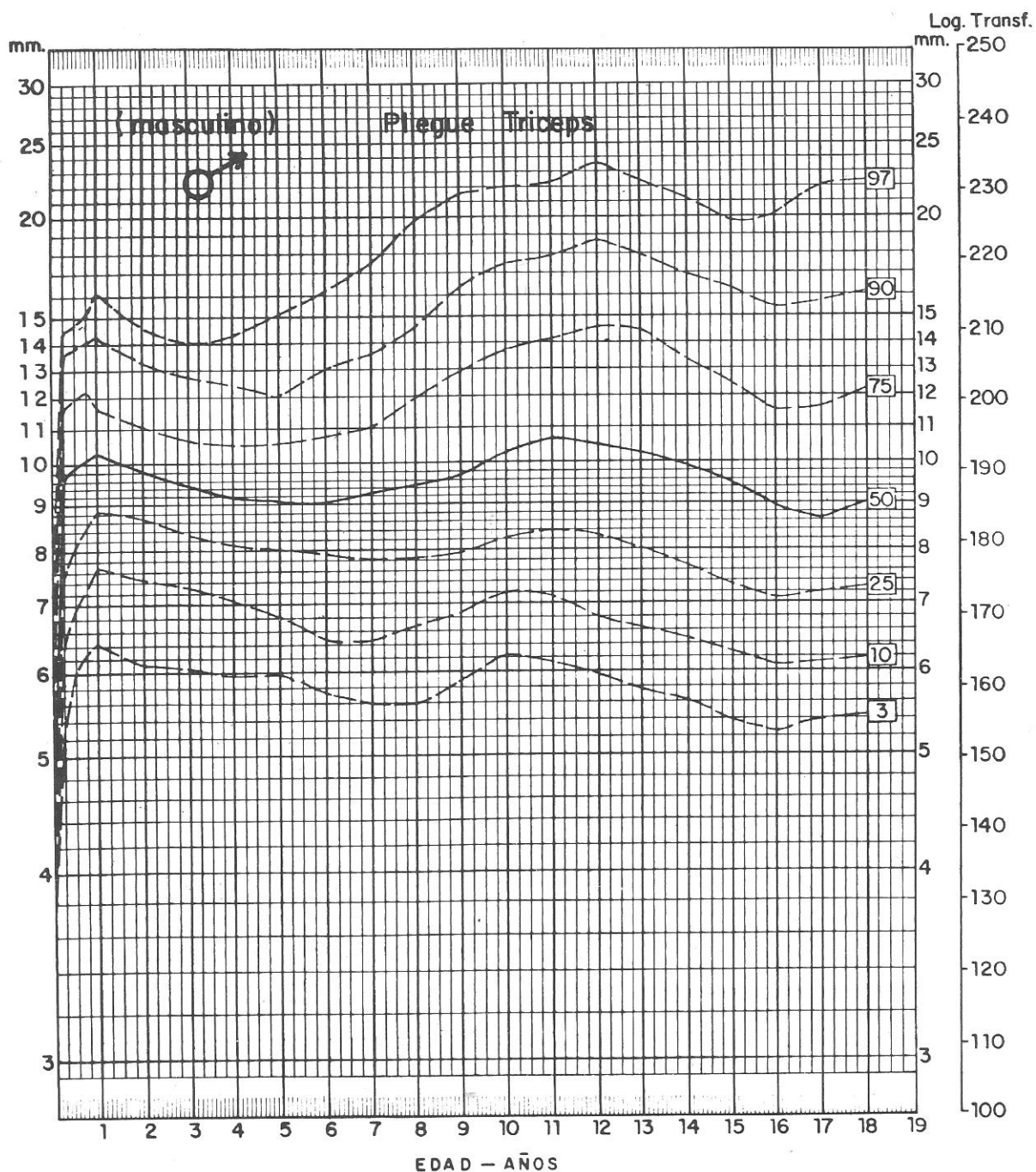
H.MENDEZ CASTELLANO, M. LOPEZ - BLANCO, M. LANDAETA - JIMENEZ, A. TINEO, I. PEREIRA.

ANEXO I. GRAFICO I-13



Estudio Transversal - FUNDACREDESA - INN - USB. (revisión 1985).  
 H. MENDEZ CASTELLANO, M. LOPEZ-BLANCO, M. LANDAETA-JIMENEZ, A. TINEO, I. PEREIRA.

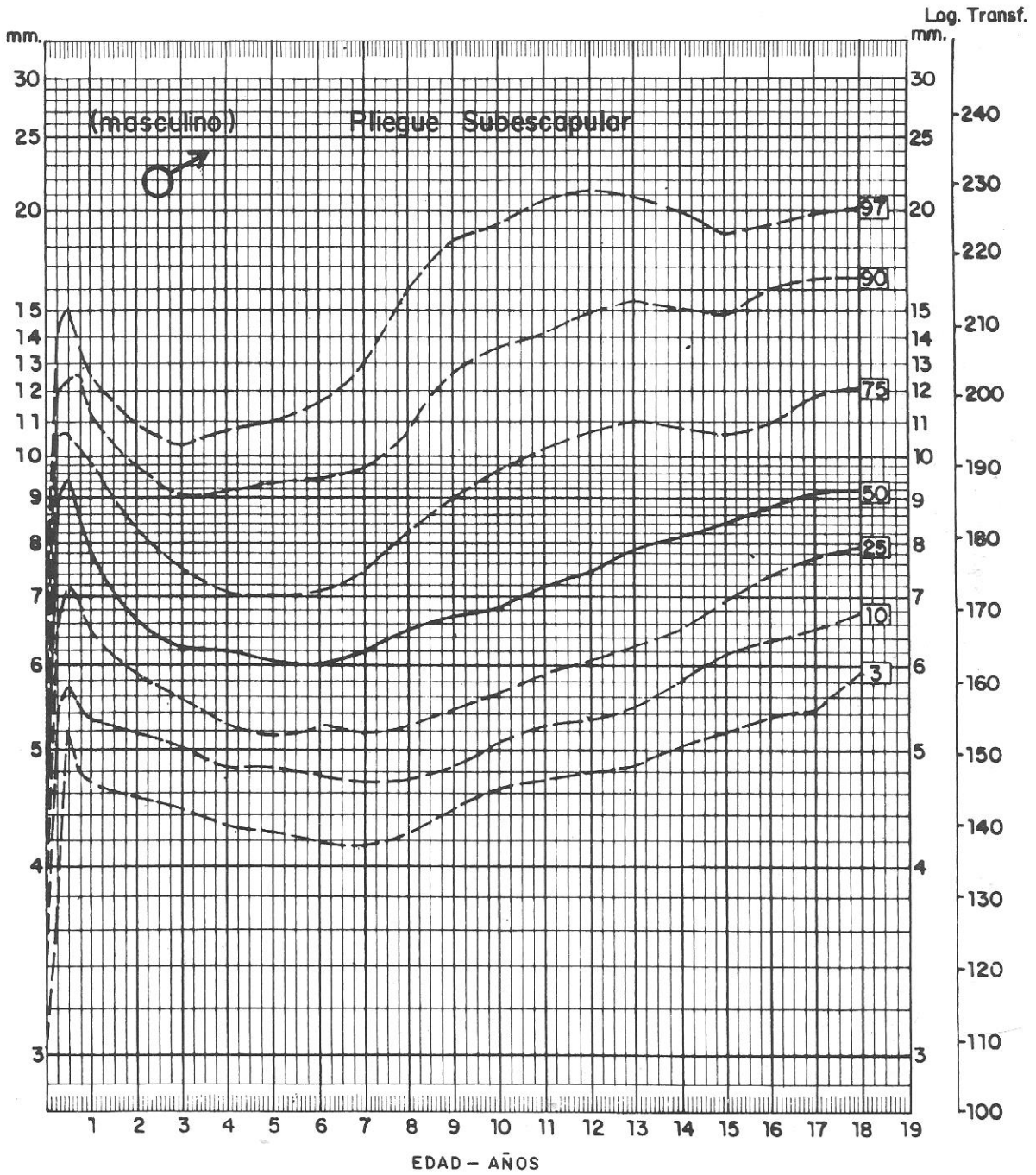
ANEXO I. GRAFICO I-14



Estudio Transversal - FUNDACREDESA - INN - USB (revisión 1985).  
 H. MENDEZ CASTELLANO, M. LOPEZ - BLANCO, M. LANDAETA - JIMENEZ, A. TINEO, I. PEREIRA.

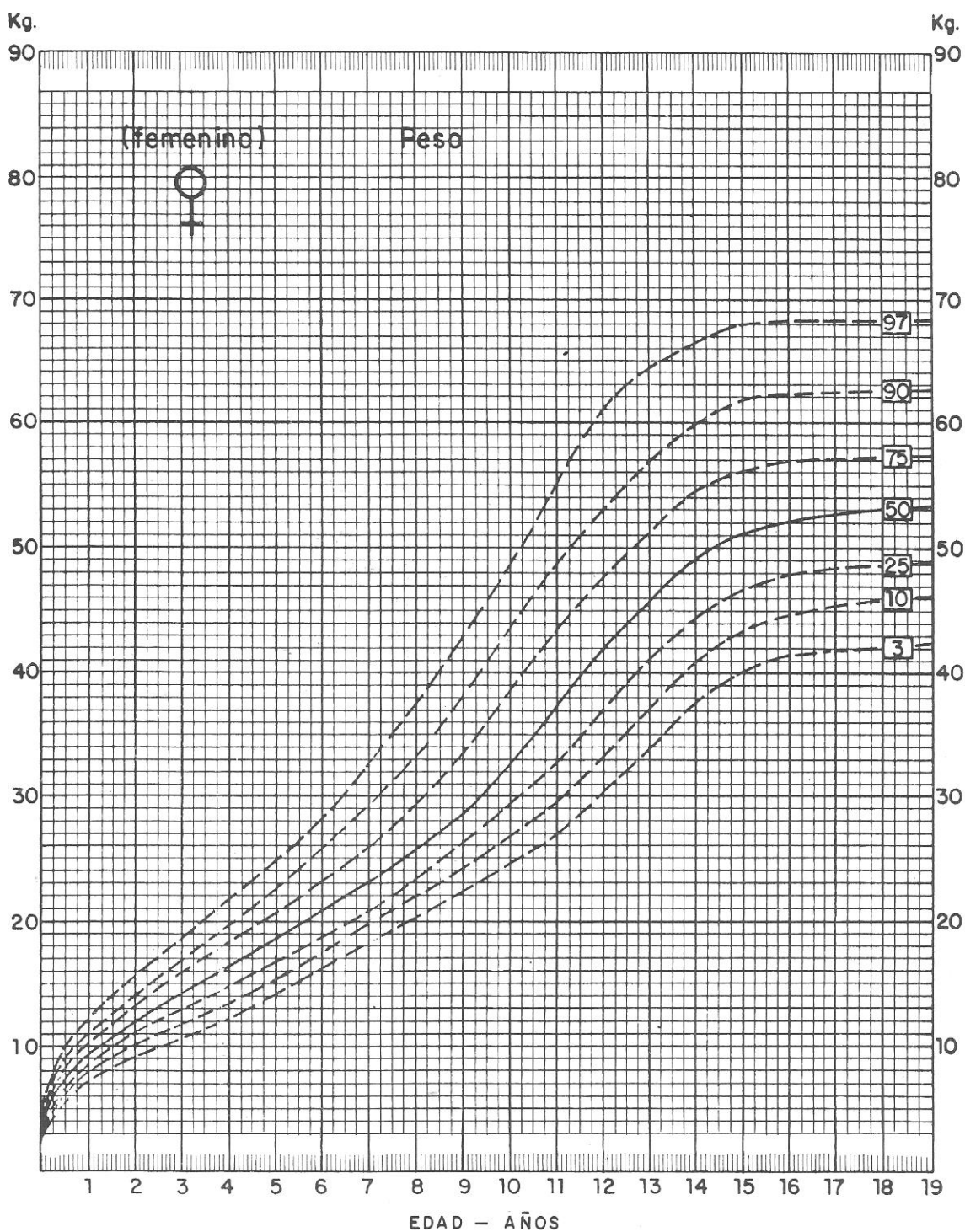


# ANEXO I. GRAFICO I-15



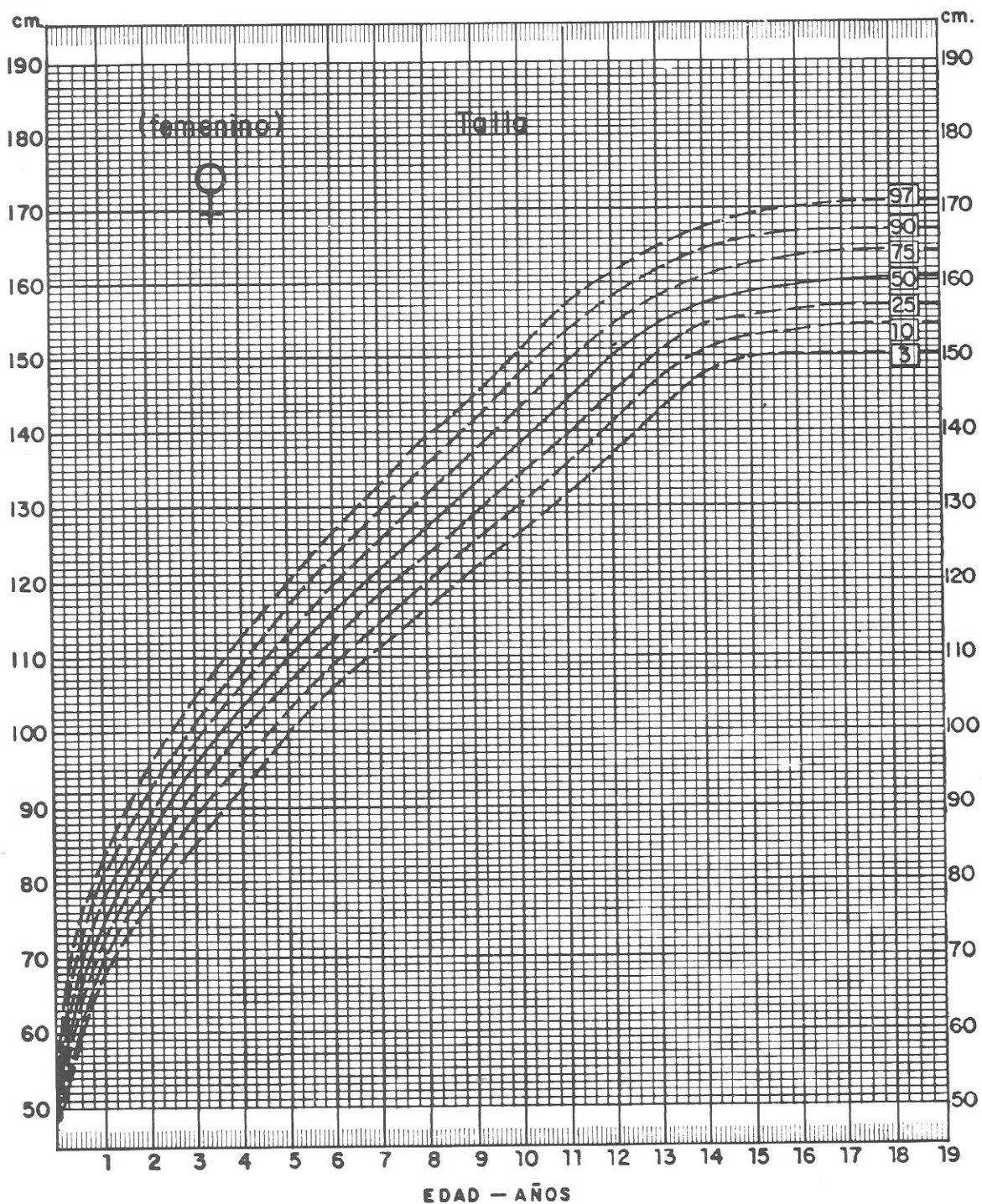
Estudio Transversal - FUNDACREDESA - INN - USB. (revisión 1985).  
 H. MENDEZ CASTELLANO, M. LOPEZ-BLANCO, M. LANDAETA-JIMENEZ, A. TINEO, I. PEREIRA.

ANEXO I. GRAFICO I-16



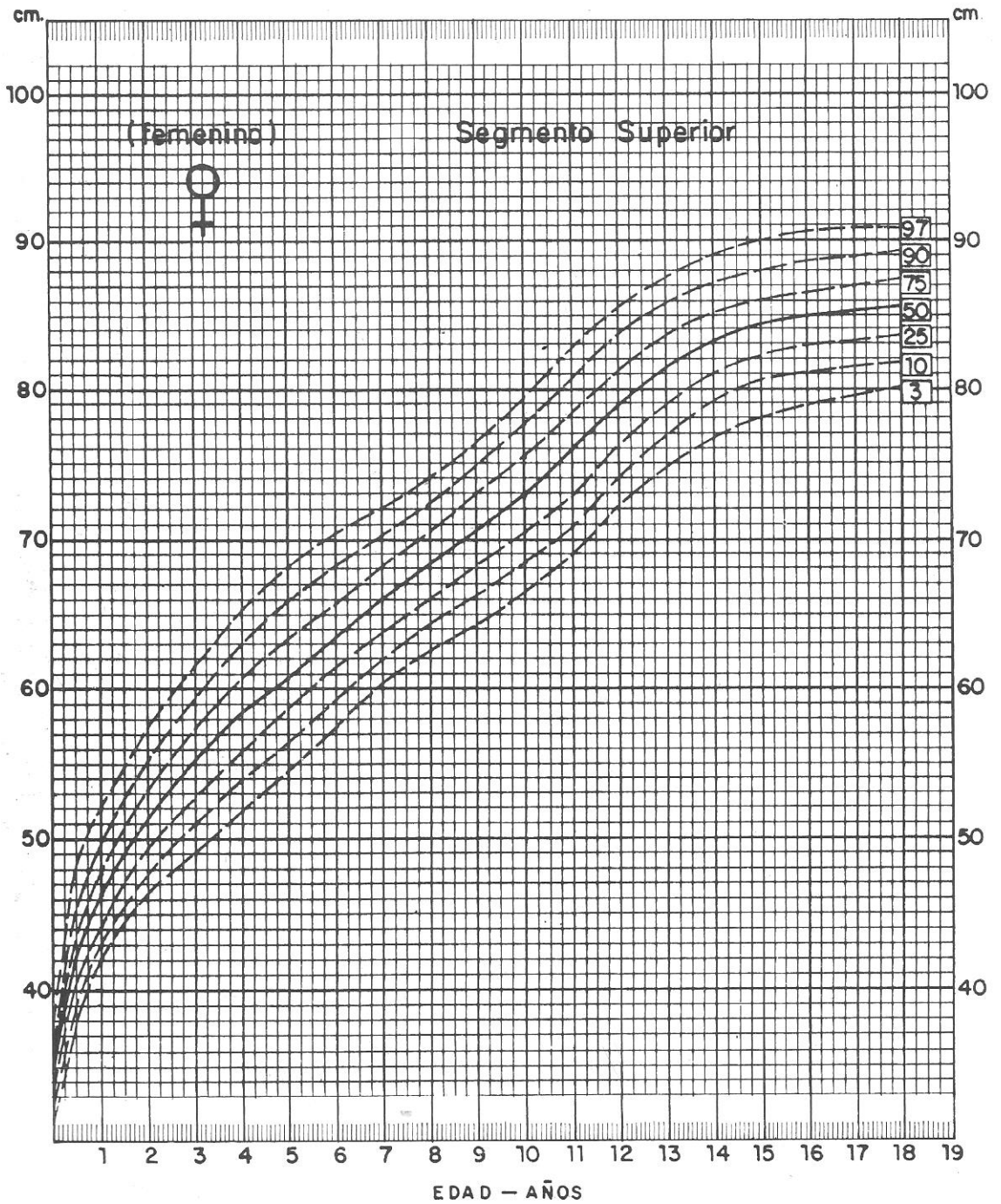
Estudio Transversal - FUNDACREDESA - INN - USB. (revisión 1985).  
 H. MENDEZ CASTELLANO, M. LOPEZ-BLANCO, M. LANDAETA-JIMENEZ, A. TINEO, I. PEREIRA.

# ANEXO I. GRAFICO I-17



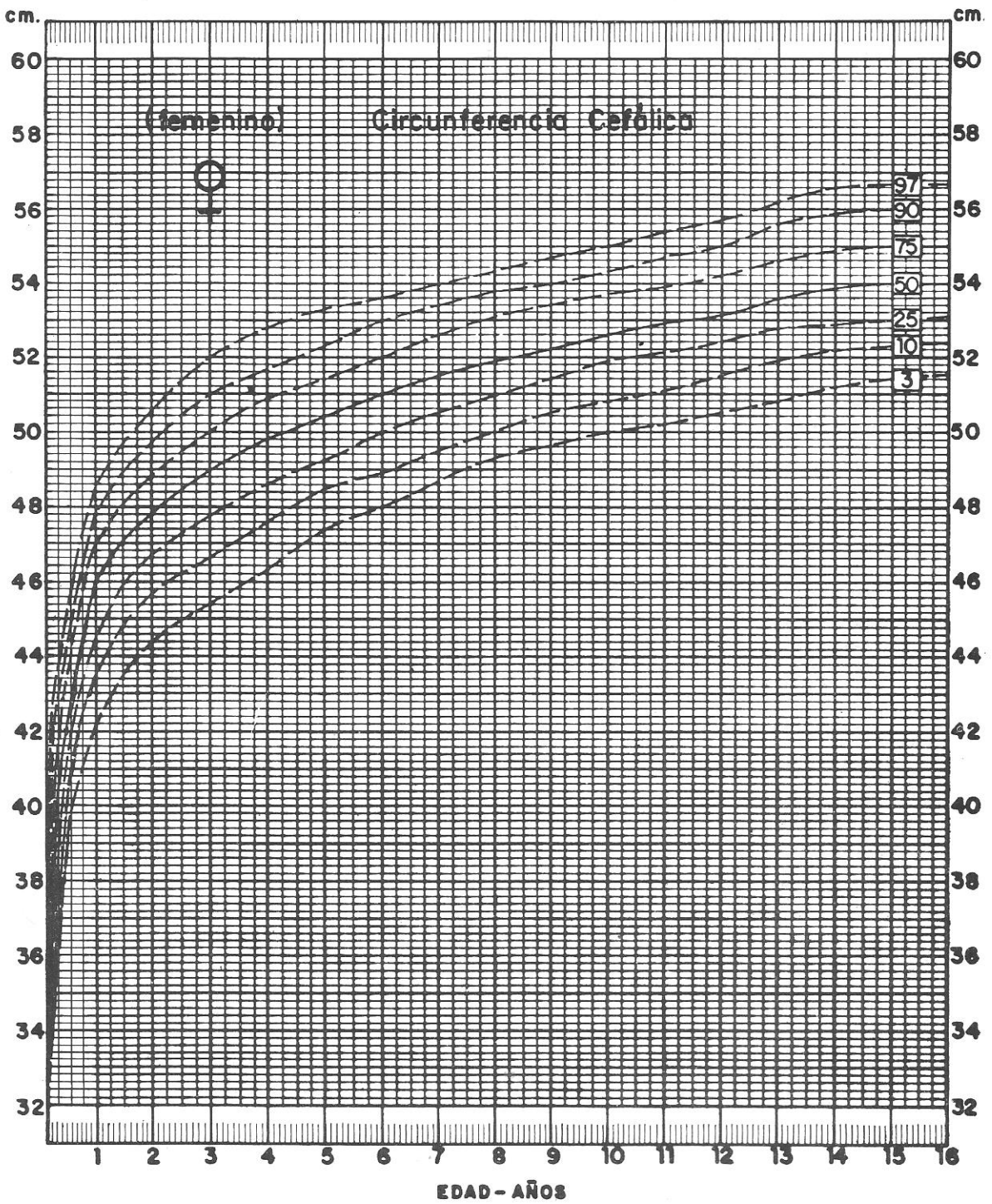
Estudio Transversal - FUNDACREDESA - INN - USB. (revisión 1985).  
 H. MENDEZ CASTELLANO, M. LOPEZ-BLANCO, M. LANDAETA-JIMENEZ, A. TINEO, I. PEREIRA.

ANEXO I. GRAFICO I-18



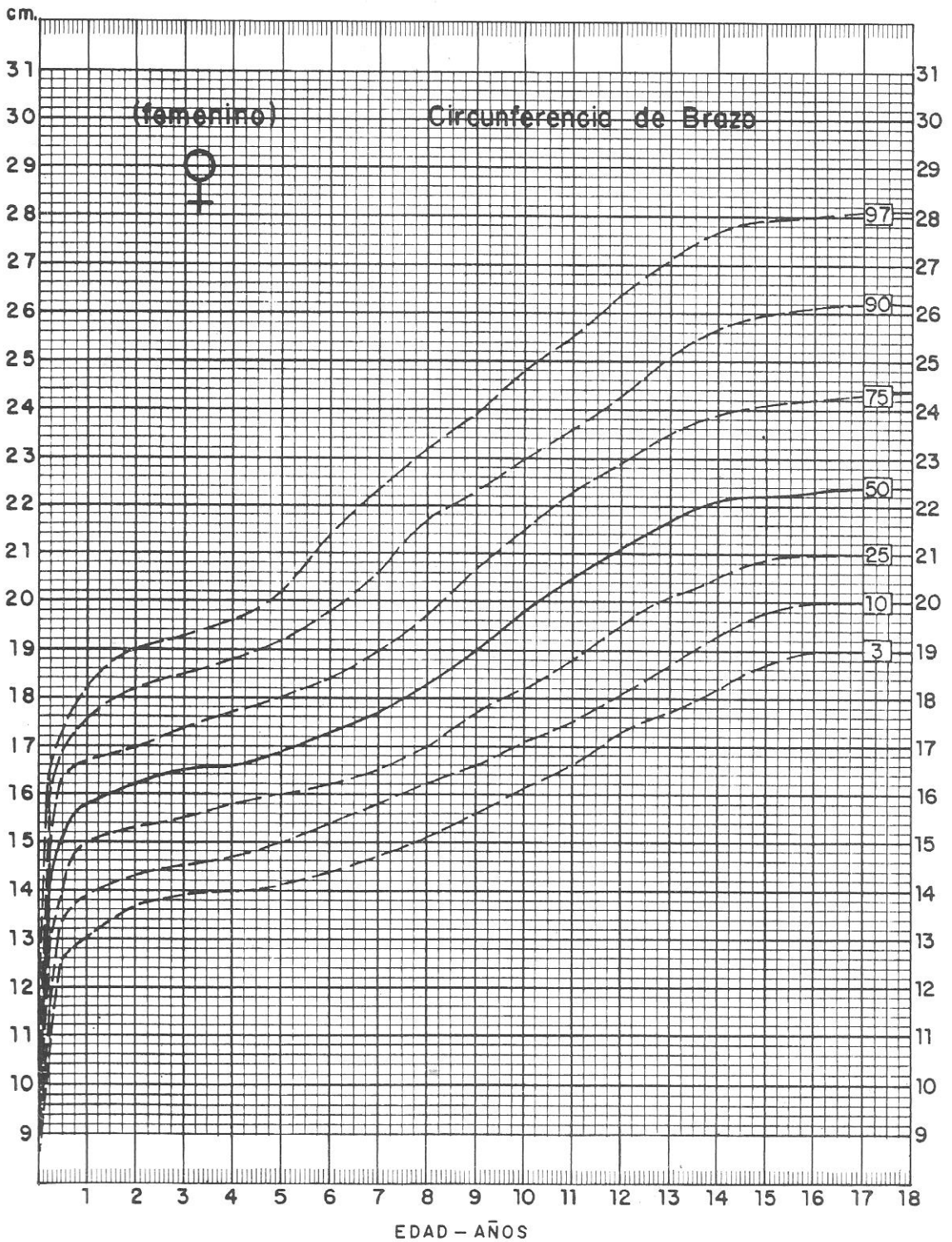
Estudio Transversal - FUNDACREDESA - INN - USB. (revisión 1985).  
 H. MENDEZ CASTELLANO, M. LOPEZ-BLANCO, M. LANDAETA-JIMENEZ, A. TINEO, I. PEREIRA.

ANEXO I. GRAFICO I-19



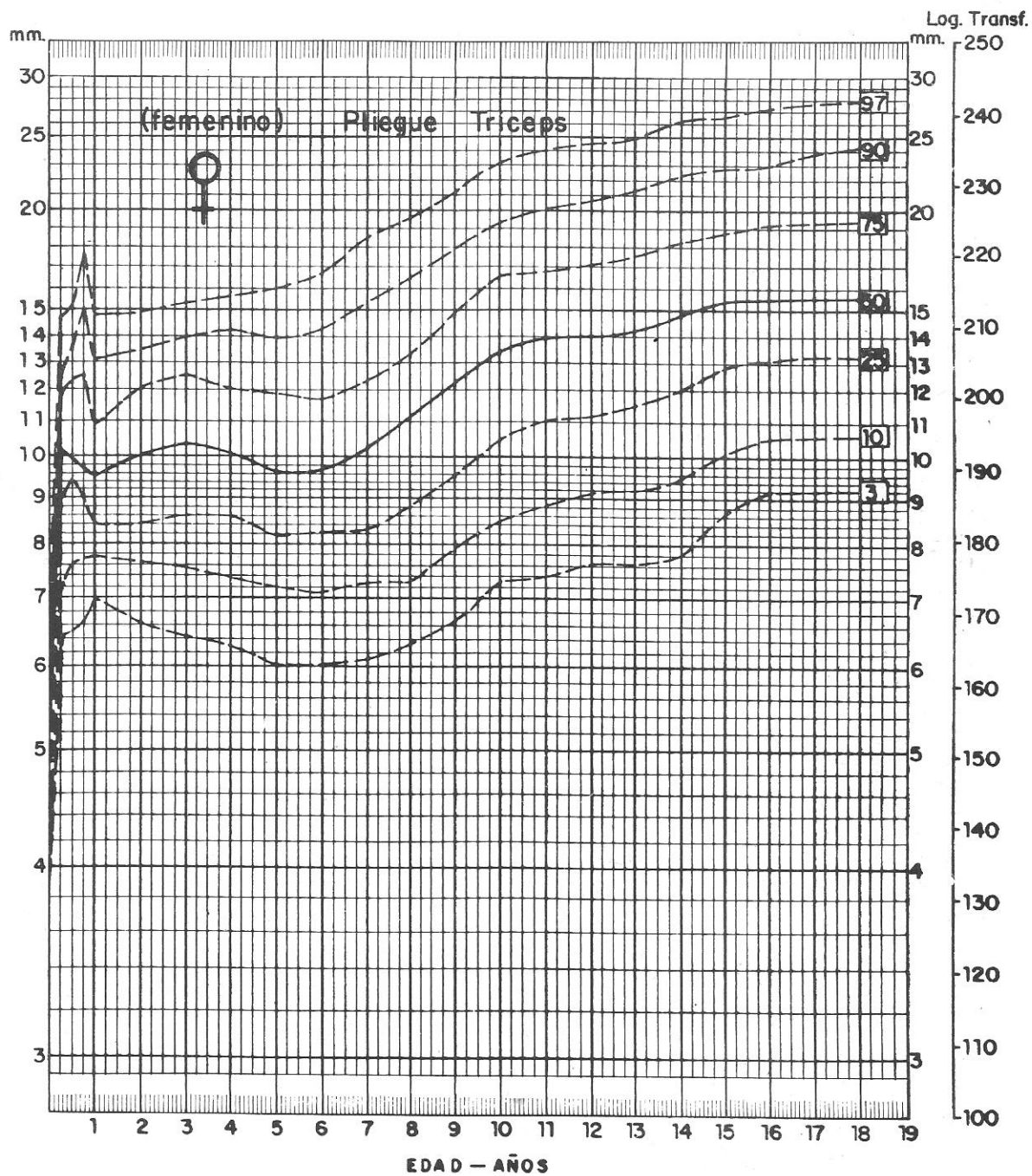
Estudio Transversal - FUNDACREDESA - INN - USB. (revisión 1985).  
H. MENDEZ CASTELLANO, M. LOPEZ-BLANCO, M. LANDAETA-JIMENEZ, A. TINCO, I. PEREIRA.

ANEXO I. GRAFICO I-20



Estudio Transversal - FUNDACREDESA - INN - USB. (revisión 1985).  
 H. MENDEZ CASTELLANO, M. LOPEZ - BLANCO, M. LANDAETA - JIMENEZ, A. TINEO, I. PEREIRA.

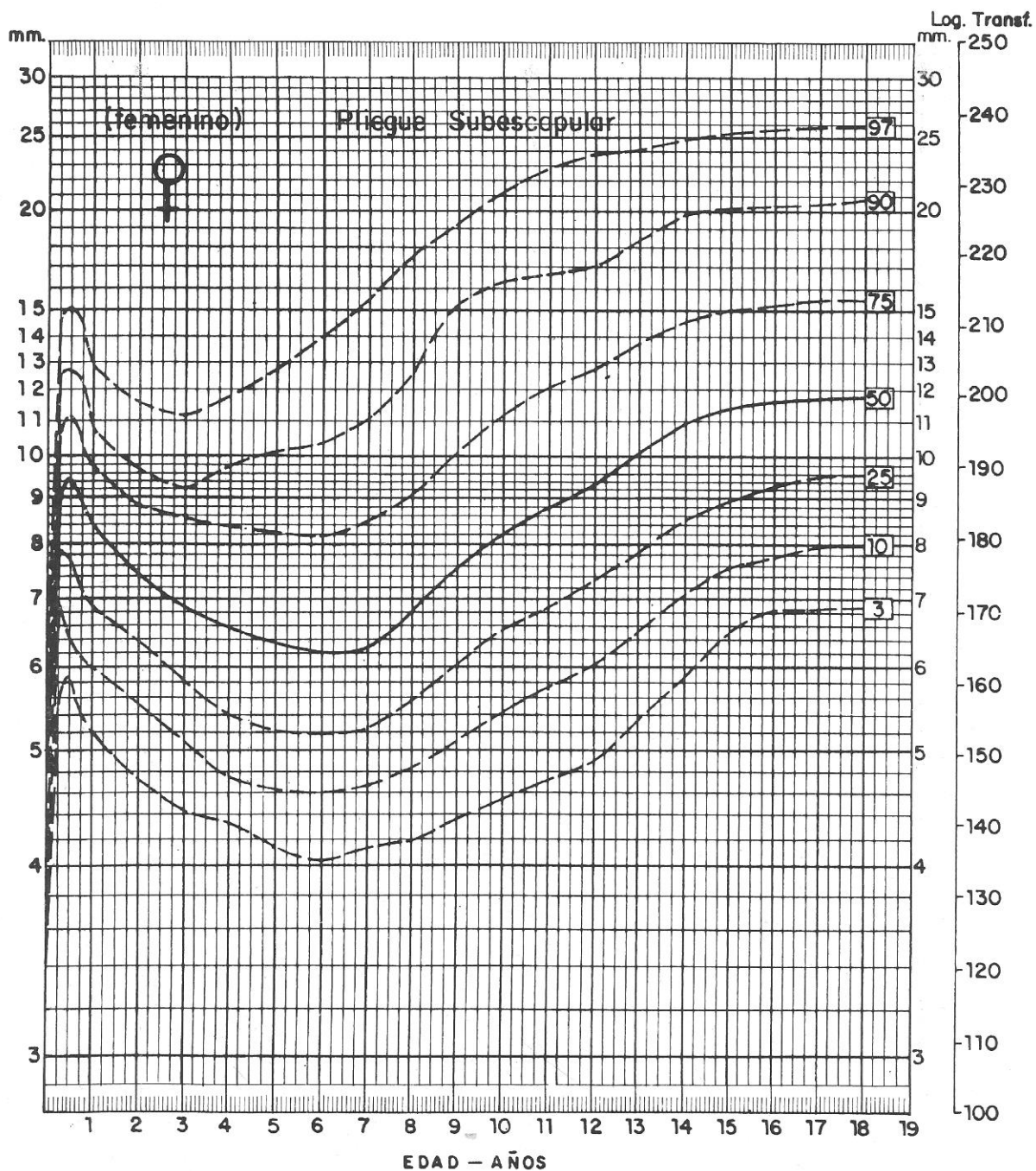
ANEXO I. GRAFICO I-21



Estudio Transversal - FUNDACREDESA - INN - USB. (revisión 1985).

M. MENDEZ CASTELLANO, M. LOPEZ-BLANCO, M. LANDAETA-JIMENEZ, A. TINEO, I. PEREIRA

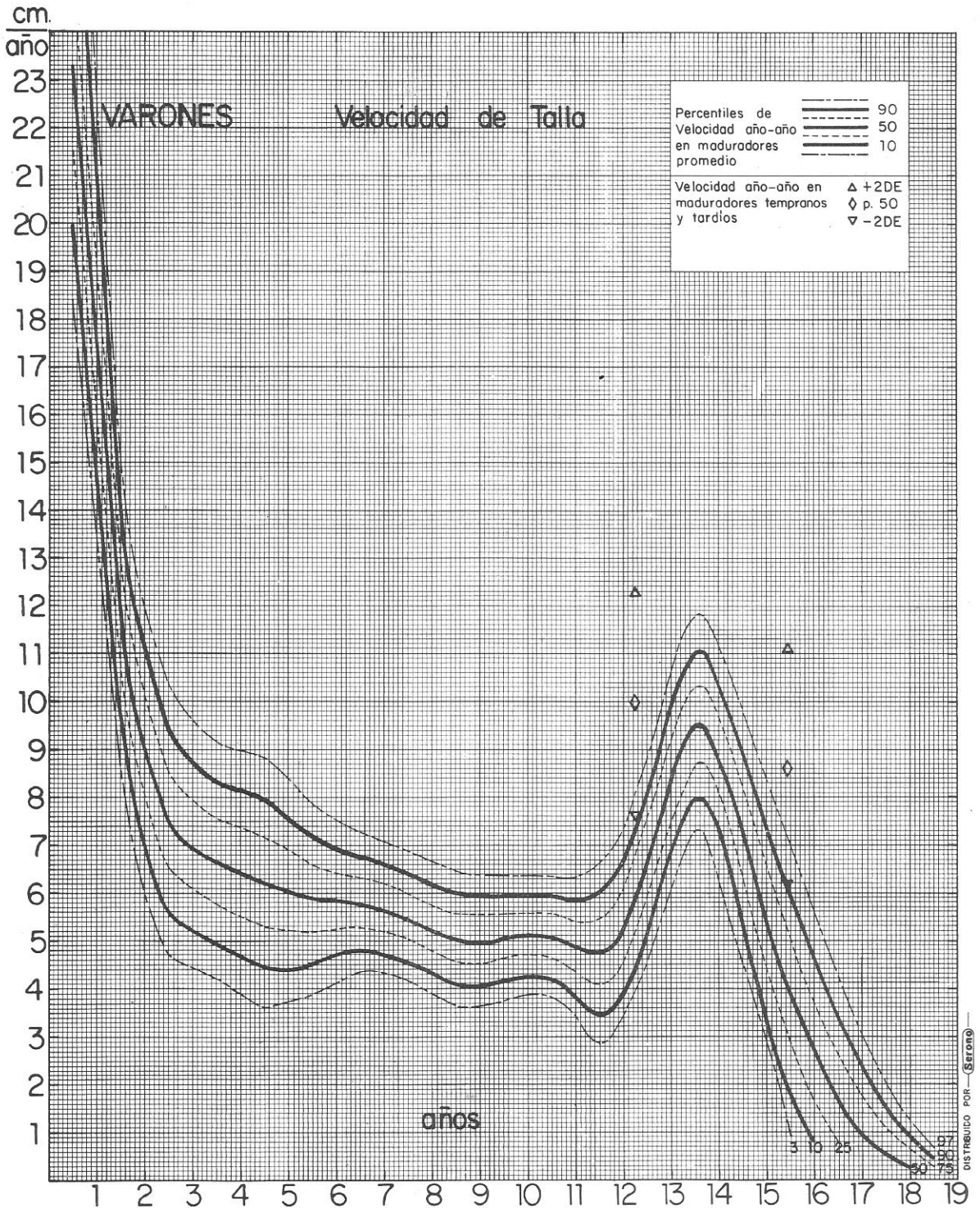
# ANEXO I. GRAFICO I-22



Estudio Transversal - FUNDACREDESA - INN - USB. (revisión 1985).  
 H. MENDEZ CASTELLANO, M. LOPEZ-BLANCO, M. LANDAETA-JIMÉNEZ, A. TINEO, I. PEREIRA.

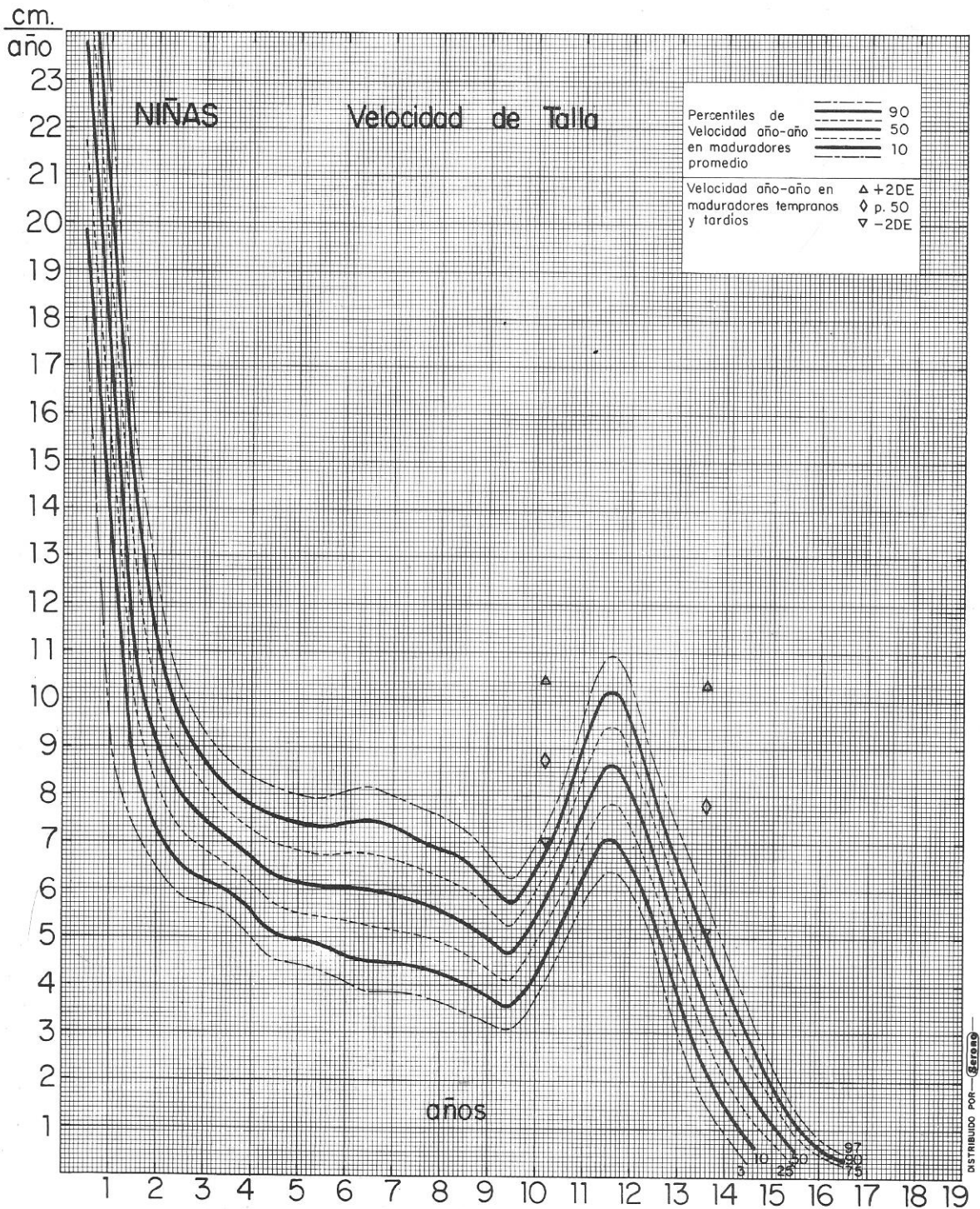


# ANEXO I. GRAFICO I-23



Estudio Longitudinal del Area Metropolitana de Caracas. Gráficas preparadas por: Mercedes López - Blanco, Isbelia Izaguirre - Espinosa, Coromoto Macías - Tomei, Leonardo Saab Verardý.  
 FUNDACREDESA - UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR 1990. Financiado parcialmente por la S1 - 541 del CONICIT, FUNDACION POLAR y FUNDACION CAVENDES.

# ANEXO I. GRAFICO I-24



Estudio Longitudinal del Area Metropolitana de Caracas. Gráficas preparadas por: Mercedes López-Blanco, Isbelia Izaguirre-Espinoza, Coromoto Macías-Tomei, Leonardo Saab Verardy.  
 FUNDACREDESA - UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR 1.990. Financiado parcialmente por la SI - 541 del CONICIT, FUNDACION POLAR y FUNDACION CAVENDES.

## CAPITULO II. ANEXO II

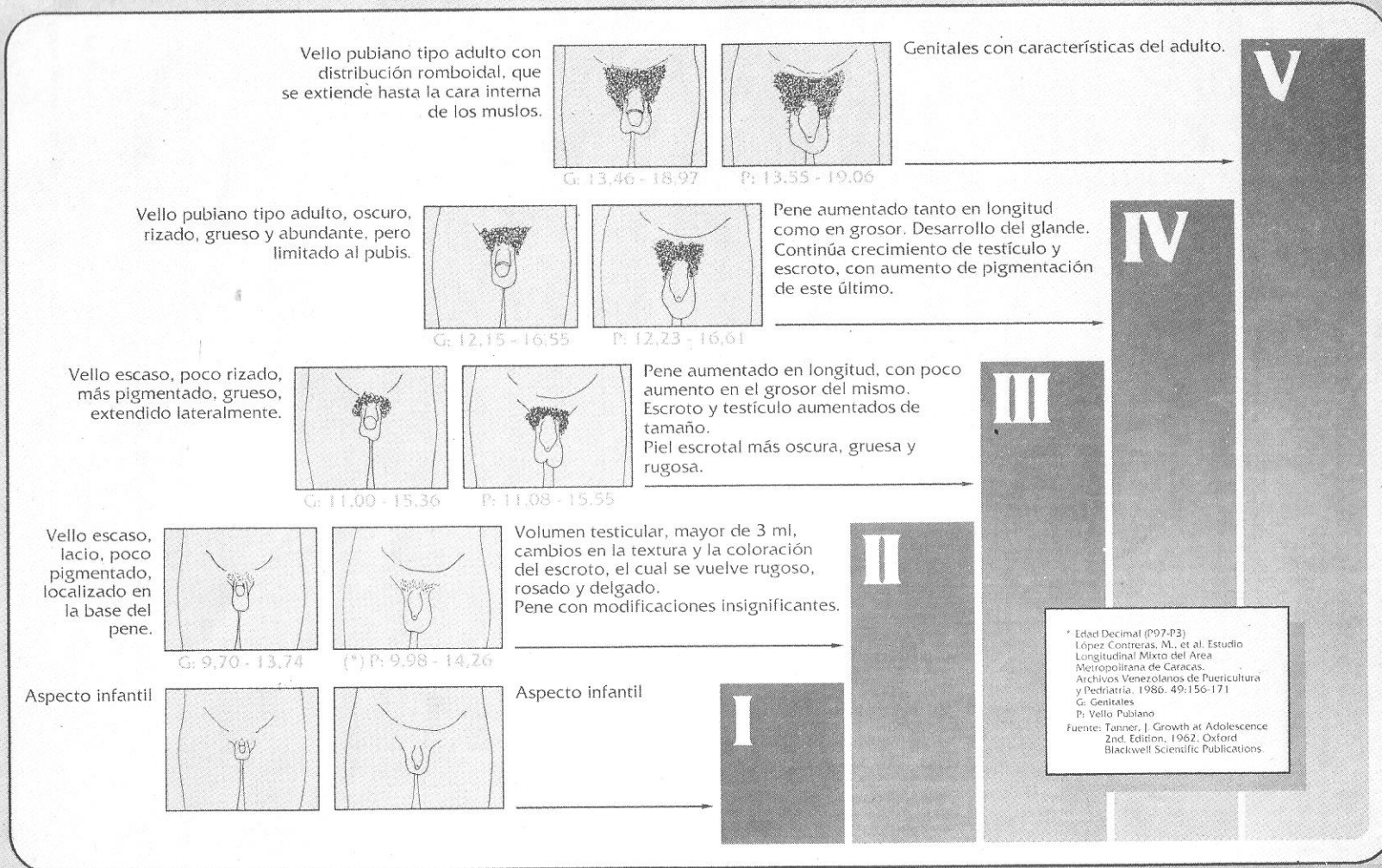
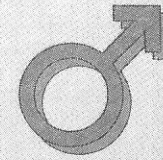
### GRAFICOS

- II-1.- Escalera de maduración sexual varones.
- II-2.- Escalera de maduración sexual niñas.
- II-3.- Estadios de desarrollo sexual del ELAMC varones.
- II-4.- Estadios de desarrollo sexual del ELAMC niñas.
- II-5.- Diagrama de los huesos de la mano y muñeca.
- II-6.- Gráfica de puntuaciones TW2-20 huesos varones.
- II-7.- Gráfica de puntuaciones TW2-20 huesos largos varones.
- II-8.- Gráfica de puntuaciones TW2-20 huesos carpo varones.
- II-9.- Gráfica de puntuaciones TW2-20 huesos niñas.
- II-10.- Gráfica de puntuaciones TW2-20 huesos largos niñas.
- II-11.- Gráfica de puntuaciones TW2-20 huesos carpo niñas.

### CUADROS

- II-1.- TW2-20 huesos. Puntuaciones varones y niñas.
- II-2.- TW2-20 huesos largos . Puntuaciones varones y niñas.
- II-3.- TW2-20 huesos carpo . Puntuaciones varones y niñas.
- II-4.- Edad ósea TW2-20 huesos varones.
- II-5.- Edad ósea TW2-20 huesos largos varones.
- II-6.- Edad ósea TW2-20 huesos carpo varones.
- II-7.- Edad ósea TW2-20 huesos niñas.
- II-8.- Edad ósea TW2-20 huesos largos niñas.
- II-9.- Edad ósea TW2-20 huesos carpo niñas.
- II-10.- Límites de retardo y adelanto relativo de la maduración esquelética (p 10 - p 90).
- II-11.- Límites de retardo y adelanto relativo de la maduración esquelética (p 3 - p 97).
- II-12.- Porcentaje talla final varones. Tabla de Bailey y Pinneau.
- II-13.- Porcentaje talla final niñas. Tabla de Bailey y Pinneau.
- II-14.- Coeficientes para predicción de talla adulta varones. TWMC.
- II-15.- Coeficientes para predicción de talla adulta niñas. TWMC.

# ESCALERA de MADURACION SEXUAL

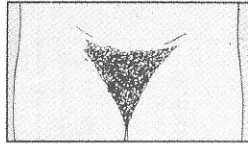


\* Edad Decimal (P97-P3)  
 López Contreras, M., et al. Estudio Longitudinal Mixto del Área Metropolitana de Caracas. Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría. 1986. 49:156-171  
 G: Genitales  
 P: Vello Pubiano  
 Fuente: Tanner, J. Growth at Adolescence 2nd Edition, 1962. Oxford Blackwell Scientific Publications.

# ESCALERA de MADURACION SEXUAL

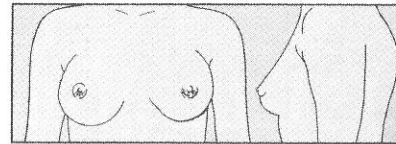


Vello pubiano tipo adulto, con distribución triangular que se extiende hasta la cara interna de los muslos.



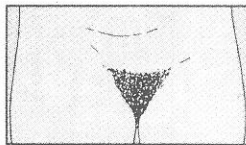
P: 12.82 - 17.68

Mama de configuración adulta, no hay separación de la areola del resto de la pirámide mamaria, estando en un mismo plano. Sólo se proyecta el pezón. En algunas mujeres, este estadio se logra durante el embarazo.



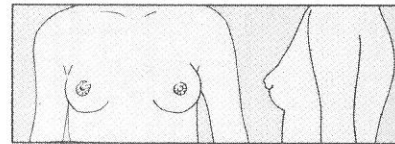
M: 12.53 - 17.81

Vello tipo adulto, oscuro, rizado, grueso y abundante, pero limitado al pubis.



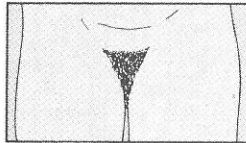
P: 10.80 - 15.21

Continúa el crecimiento; la areola y el pezón sobresalen del resto de la pirámide mamaria como una segunda elevación.



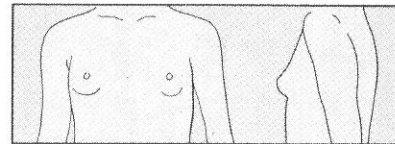
M: 10.91 - 15.63

Vello escaso, poco rizado, más pigmentado, grueso, esparcido hacia el pubis.



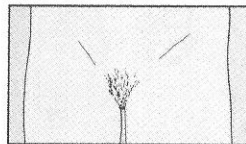
P: 9.85 - 14.08

Continúa el crecimiento con elevación de mama y areola en un mismo plano; aspecto similar a la mama adulta pero más pequeña.



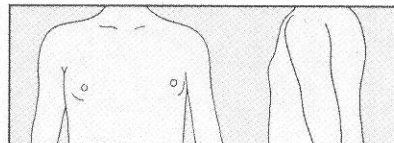
M: 9.08 - 13.17

Vello escaso, lacio, poco pigmentado, localizado en los bordes de los labios mayores.



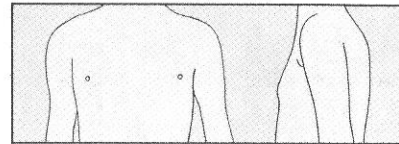
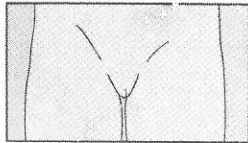
(\*) P: 8.56 - 12.63

Brote mamario; areola aumentada de diámetro y pigmentada; ésta y el pezón elevados forman un montículo.



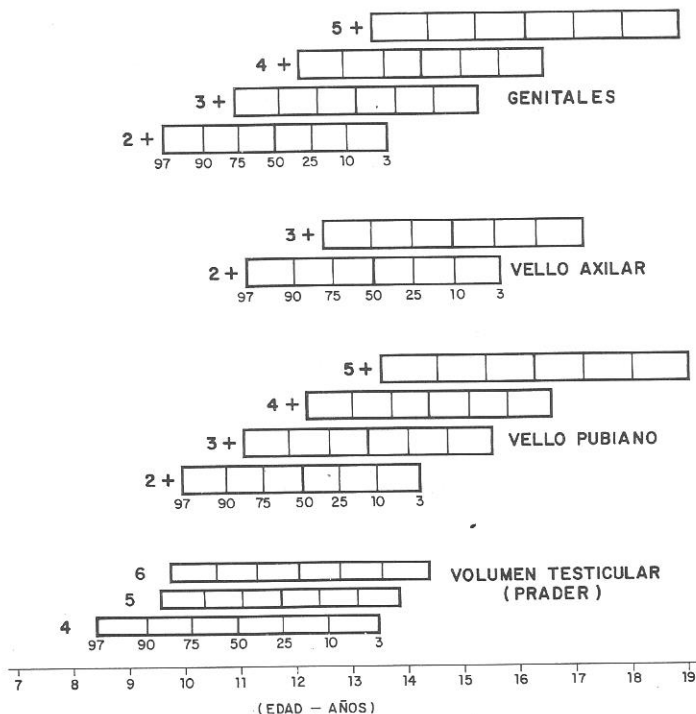
M: 7.70 - 12.30

Aspecto infantil



\* Edad Decimal (197-173)  
López Contreras, M., et al. Estudio Longitudinal Mixto del Área Metropolitana de Caracas. Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría. 1986. 49:156-171  
P: Vello Pubiano  
M: Mamas  
Fuente: Tanner, J. Growth at Adolescence 2nd Edition, 1962. Oxford Blackwell Scientific Publications

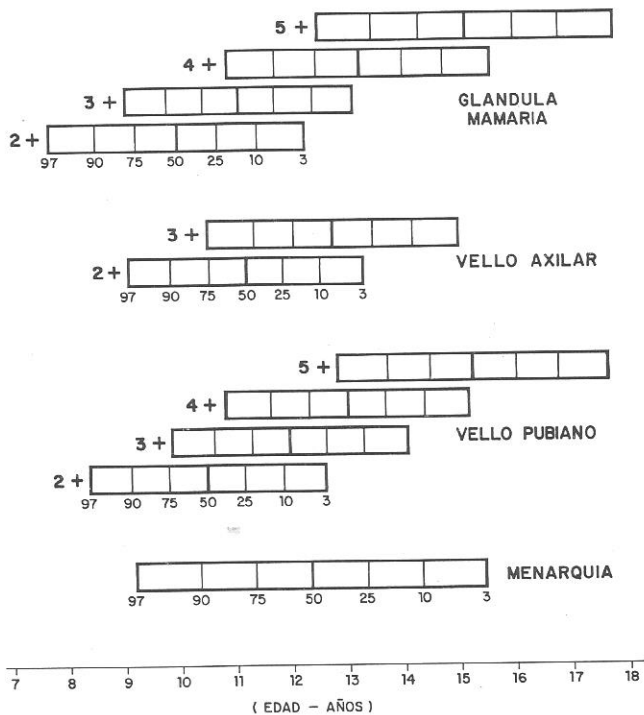
### ANEXO II. GRAFICO II-3



FUENTE: ESTUDIO LONGITUDINAL DE CARACAS, 1976-1982 - CONICIT - FUNDACREDESA.  
 MERCEDES LOPEZ CONTRERAS-BLANCO, ISBELIA IZAGUIRRE-ESPIÑOZA, COROMOTO MACIAS-TOMEI

### ESTADIOS DE DESARROLLO SEXUAL MASCULINO (♂)

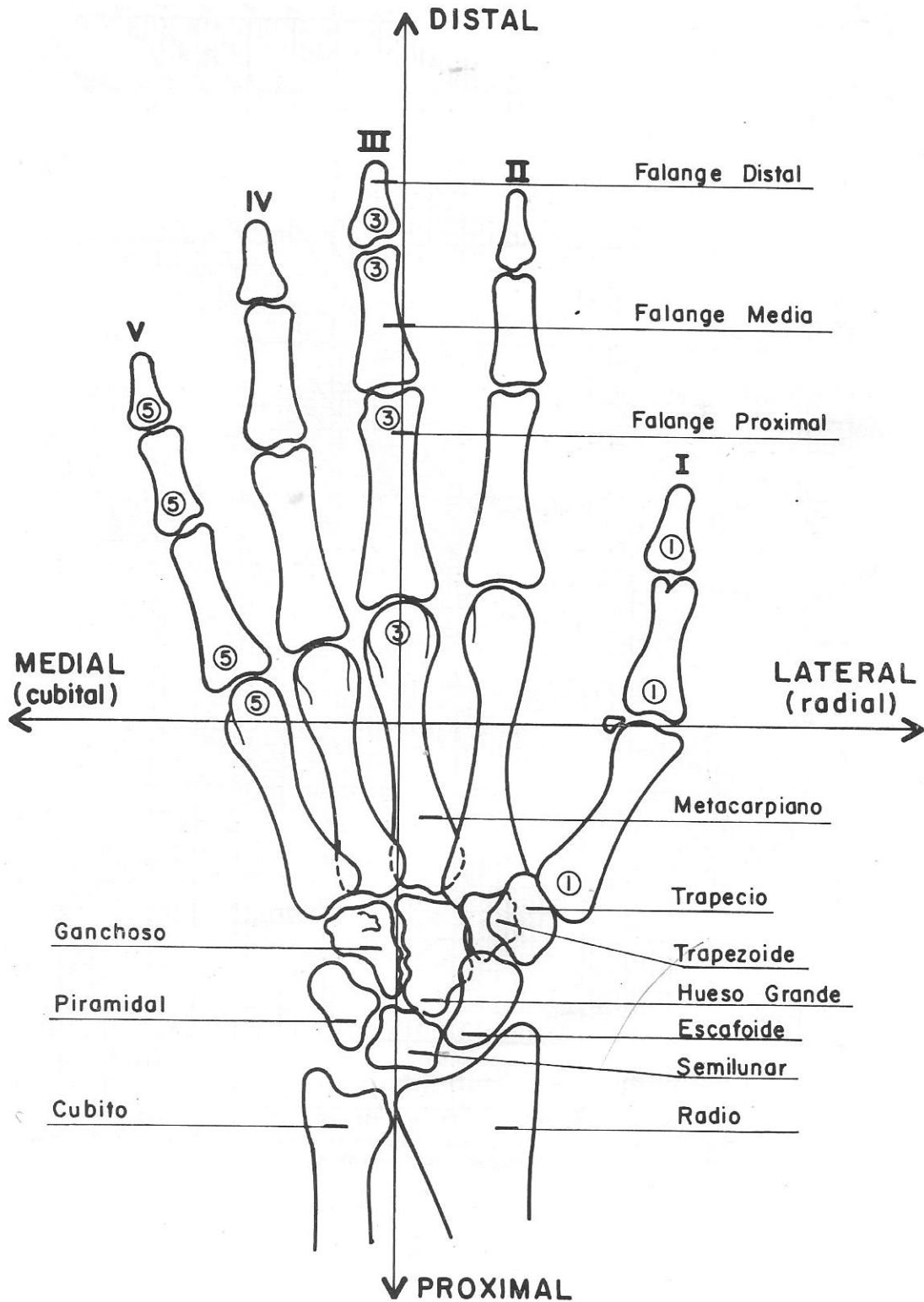
### ANEXO II. GRAFICO II-4



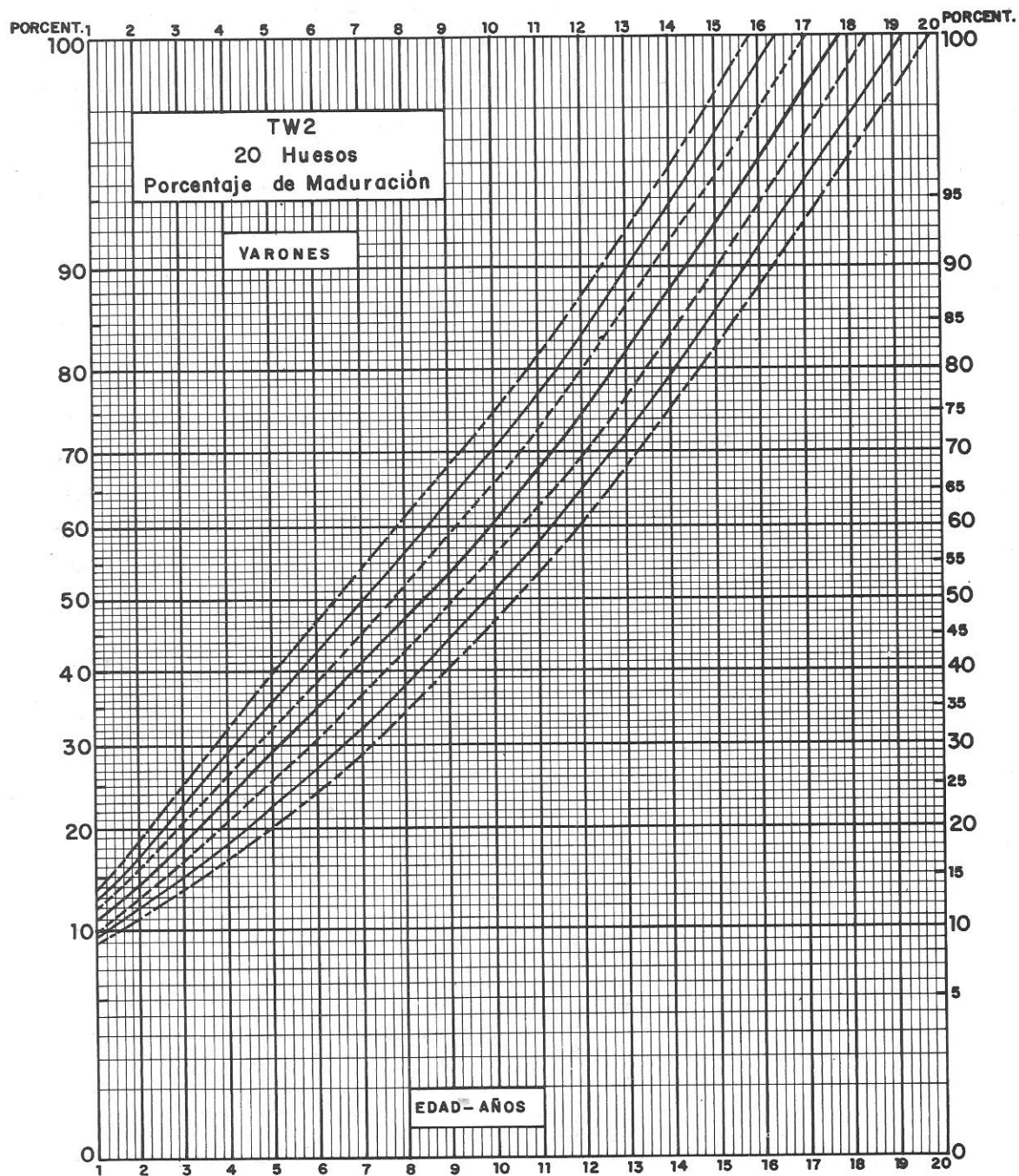
FUENTE: ESTUDIO LONGITUDINAL DE CARACAS, 1976-1982 - CONICIT - FUNDACREDESA.  
 MERCEDES LOPEZ CONTRERAS-BLANCO, ISBELIA IZAGUIRRE-ESPIÑOZA, COROMOTO MACIAS-TOMEI

### ESTADIOS DE DESARROLLO SEXUAL FEMENINO (♀)

# DIAGRAMA DE LOS HUESOS DE LA MANO Y MUÑECA



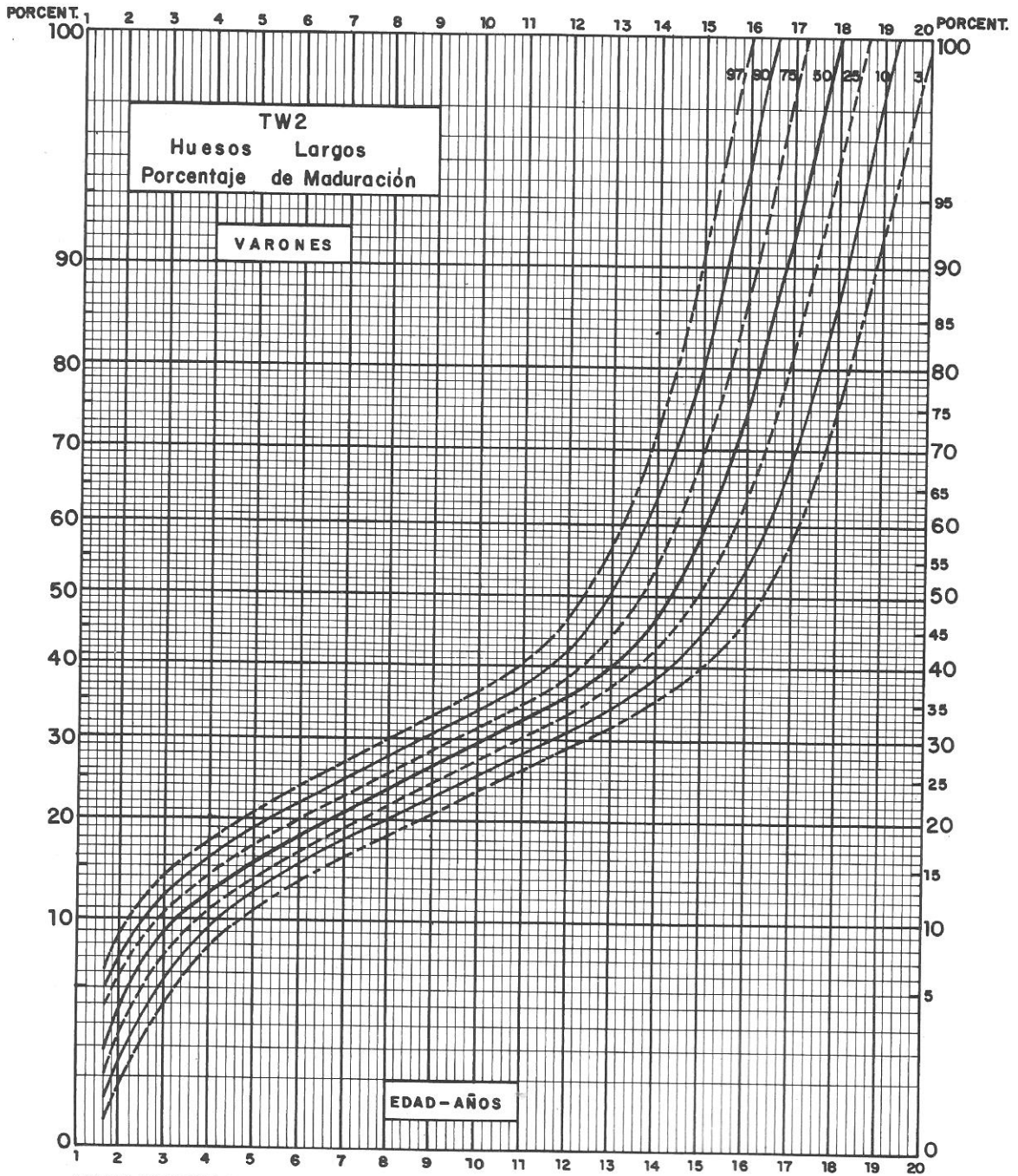
## ANEXO II. GRAFICO II-6



GRAFICA PREPARADA POR J.M.TANNER Y R.H.WHITEHOUSE, UNIVERSITY OF LONDON INSTITUTE OF CHILD HEALTH; FOR THE HOSPITAL FOR SICK CHILDREN GREAT ORMOND STREET, LONDON W.C.1.

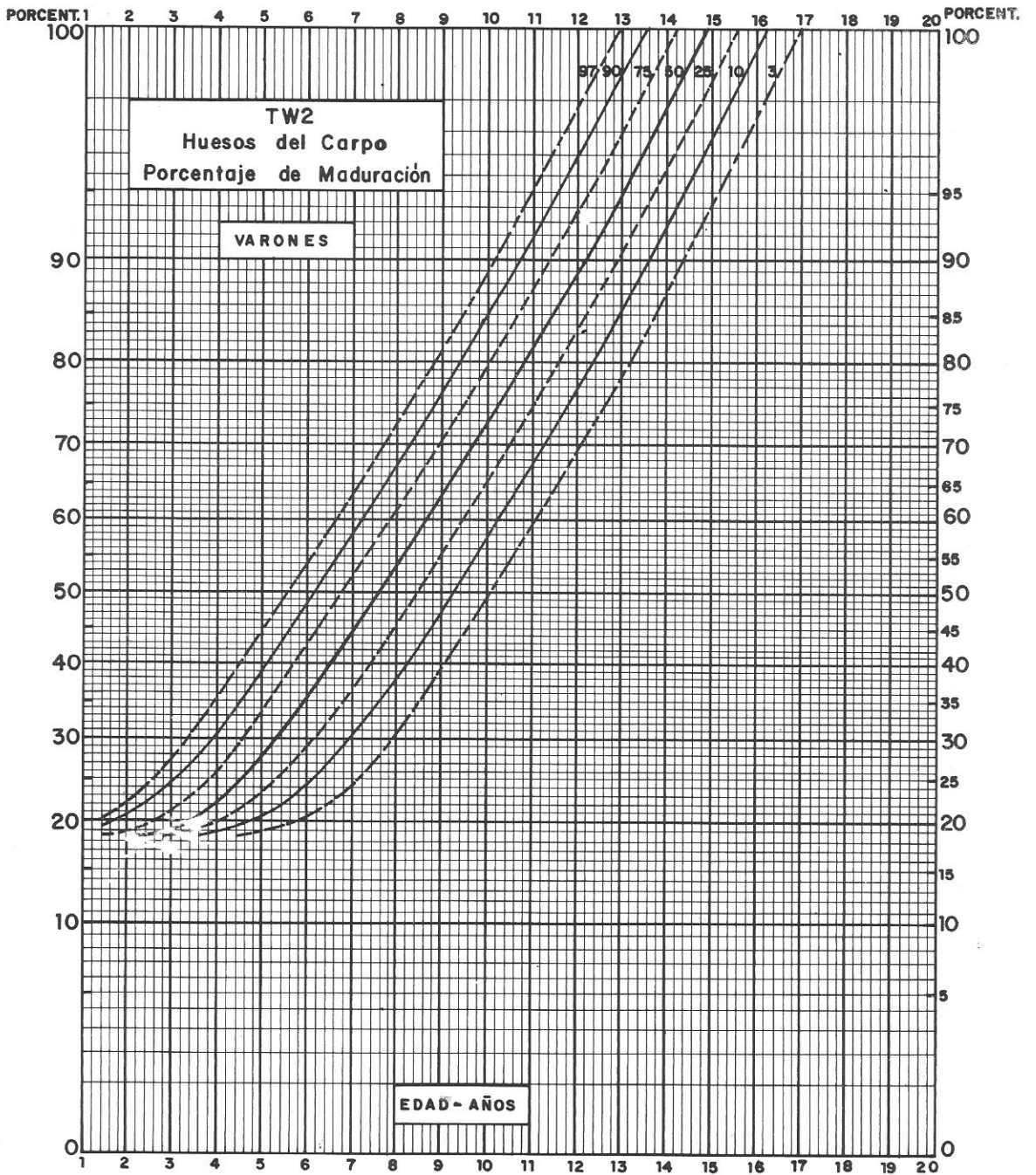


# ANEXO II. GRAFICO II-7



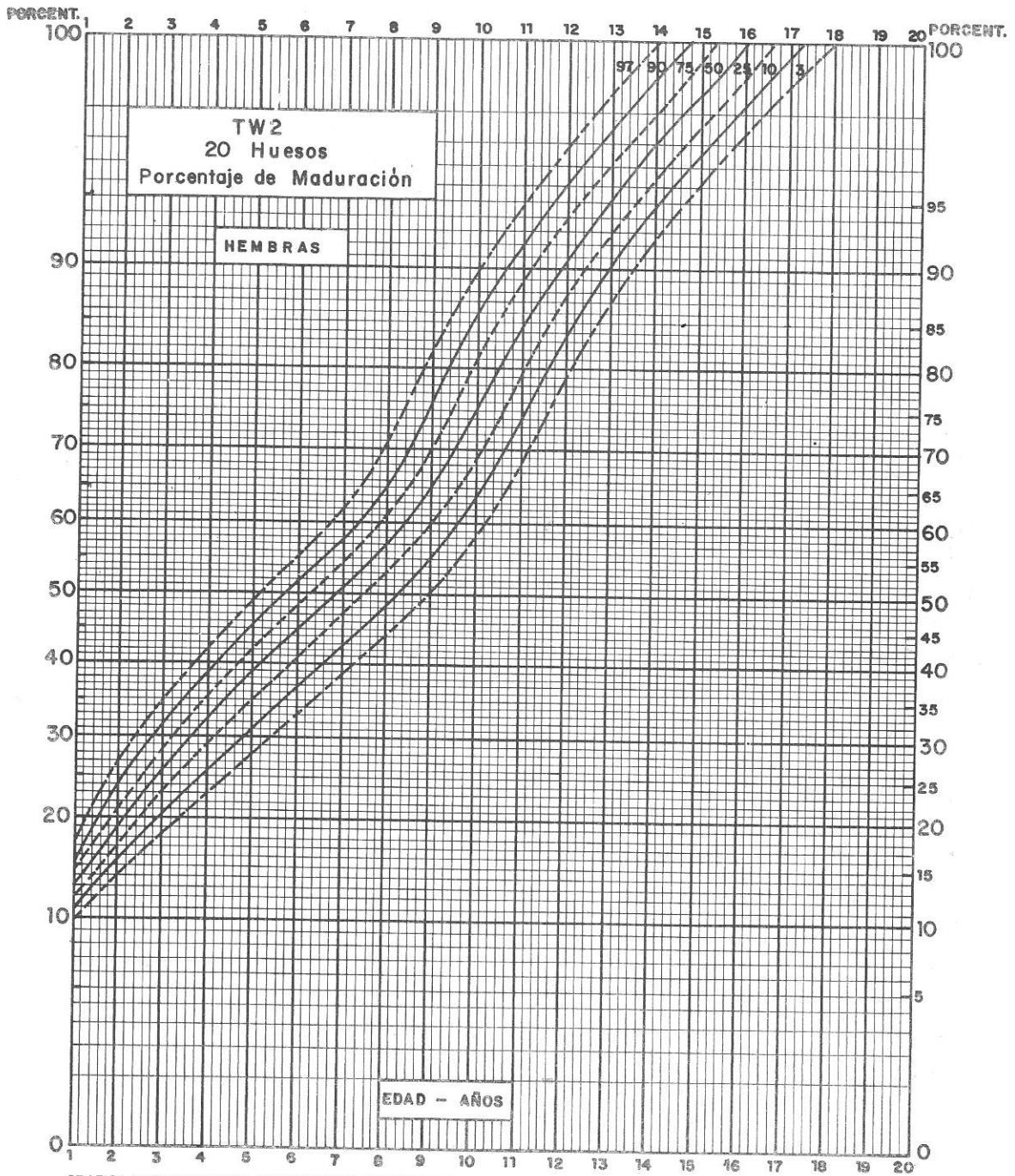
GRAFICA PREPARADA POR J.M.TANNER Y R.H.WHITEHOUSE, UNIVERSITY OF LONDON INSTITUTE OF CHILD HEALTH, FOR THE HOSPITAL FOR SICK CHILDREN GREAT ORMOND STREET, LONDON W.C.1

ANEXO II. GRAFICO II-8



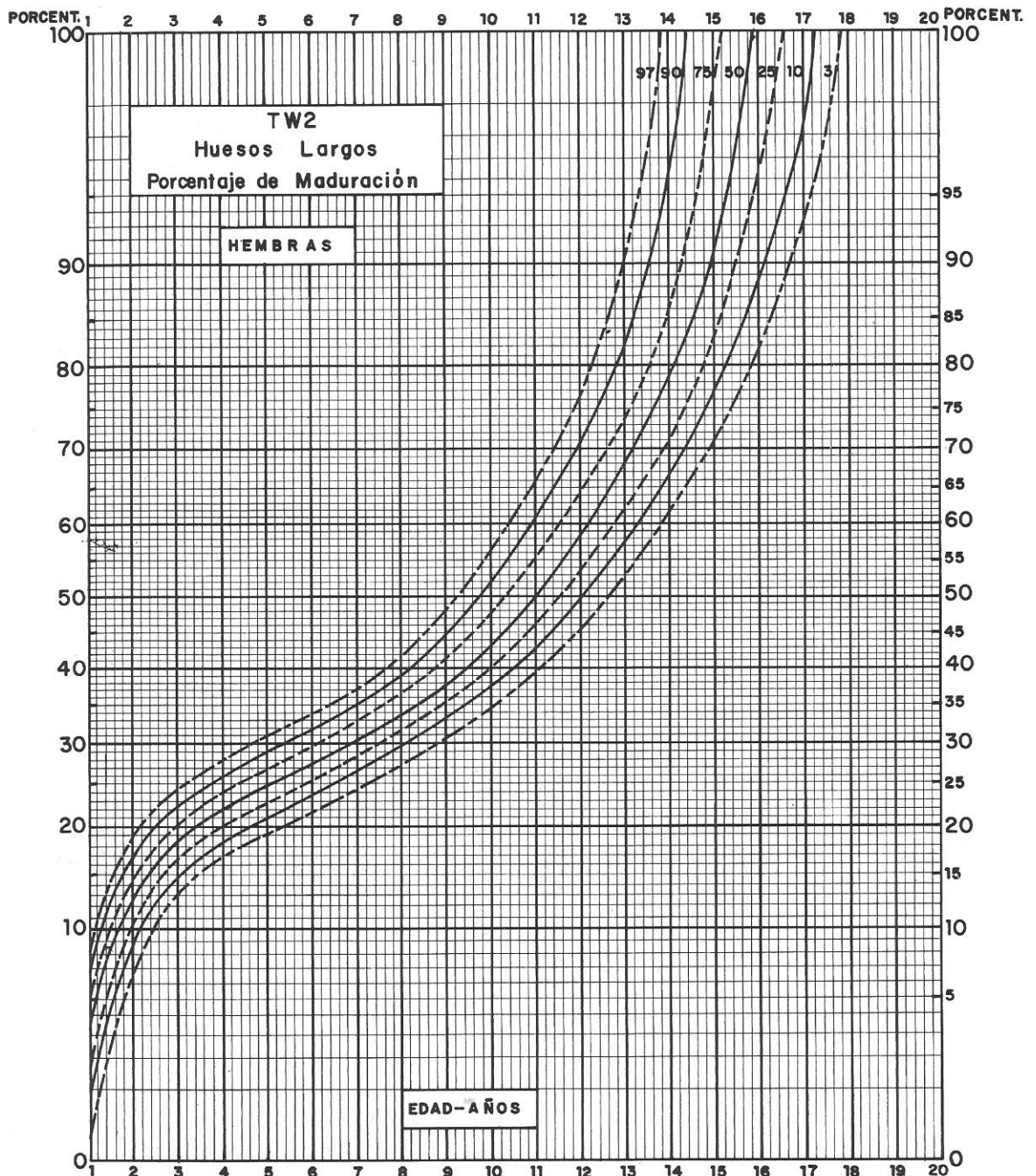
GRAFICA PREPARADA POR J.M.TANNER Y R.H.WHITEHOUSE, UNIVERSITY OF LONDON INSTITUTE OF CHILD HEALTH, FOR THE HOSPITAL FOR SICK CHILDREN GREAT ORMOND STREET, LONDON W.C.1.

ANEXO II. GRAFICO II-9



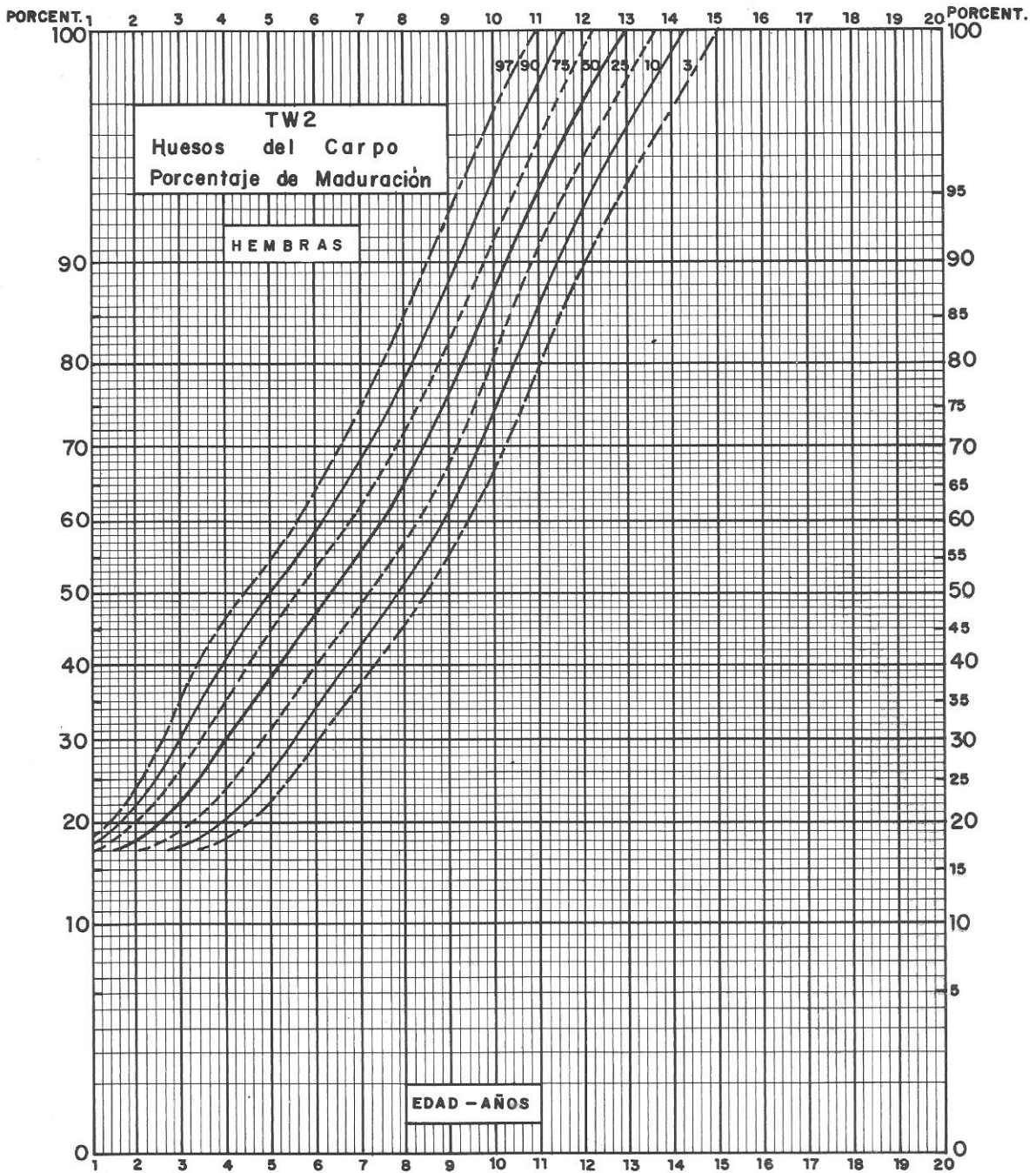
GRAFICA PREPARADA POR J.M. TANNER Y WHITEHOUSE, UNIVERSITY OF LONDON INSTITUTE OF CHILD HEALTH, FOR THE HOSPITAL FOR SICK CHILDREN GREAT ORMOND STREET, LONDON W.C.1.

ANEXO II. GRAFICO II-10



GRAFICA PREPARADA POR J.M.TANNER Y R.H.WHITEHOUSE, UNIVERSITY OF LONDON INSTITUTE OF CHILD HEALTH, FOR THE HOSPITAL FOR SICK CHILDREN GREAT ORMOND STREET, LONDON W.C.1.

ANEXO II. GRAFICO II-11



GRAFICA PREPARADA POR J.M.TANNER Y R.H.WHITEHOUSE, UNIVERSITY OF LONDON INSTITUTE OF CHILD HEALTH, FOR THE HOSPITAL FOR SICK CHILDREN GREAT ORMOND STREET, LONDON W.C.1.

ANEXO II CUADRO II-1  
TW2-20 HUESOS. PUNTUACIONES

VARONES

		A	B	C	D	E	F	G	H	I
RADIO		0	15	17	21	27	48	77	96	106
CUBITO		0	22	26	30	39	56	73	84	
METACARPIANO	I	0	4	5	11	19	24	28	30	32
	III	0	3	4	6	10	16	22	23	25
	V	0	3	3	6	12	17	21	23	25
FALANGE	I	0	4	5	8	15	23	28	30	32
	III	0	3	4	6	13	20	23	24	26
PROXIMAL	V	0	3	3	6	13	19	22	23	25
FALANGE	III	0	3	4	7	13	19	22	23	25
MEDIA	V	0	4	4	8	14	19	21	22	23
FALANGE	I	0	4	4	7	14	23	30	31	33
	III	0	3	4	6	10	16	21	22	24
DISTAL	V	0	3	4	7	11	16	20	21	23
HUESO GRANDE		0	60	62	65	71	79	89	116	
HUESO GANCHOSO		0	42	44	49	59	70	81	92	106
PIRAMIDAL		0	7	10	17	28	38	45	62	
SEMILUNAR		0	10	13	20	27	36	44	60	
ESCAFOIDES		0	14	18	23	30	35	42	58	
TRAPECIO		0	12	15	21	28	34	39	47	59
TRAPEZOIDE		0	14	16	20	23	32	39	56	

NIÑAS

		A	B	C	D	E	F	G	H	I
RADIO		0	17	19	25	33	54	85	99	106
CUBITO		0	22	26	30	39	60	73	80	
METACARPIANO	I	0	5	6	11	18	24	29	31	33
	III	0	3	5	7	11	17	23	24	26
	V	0	3	4	7	12	18	22	24	25
FALANGE	I	0	5	5	8	14	24	29	30	32
	III	0	4	4	7	13	20	24	25	26
PROXIMAL	V	0	4	4	7	13	19	23	24	25
FALANGE	III	0	4	4	7	13	20	23	24	25
MEDIA	V	0	4	5	8	14	20	22	22	23
FALANGE	I	0	5	5	8	15	24	31	32	34
	III	0	3	4	6	10	17	22	23	24
DISTAL	V	0	3	4	7	11	17	21	22	23
HUESO GRANDE		0	53	56	61	67	76	85	113	
HUESO GANCHOSO		0	44	47	53	64	74	85	97	109
PIRAMIDAL		0	8	12	19	28	36	46	63	
SEMILUNAR		0	10	14	20	27	35	46	60	
ESCAFOIDES		0	13	17	23	29	36	44	57	
TRAPECIO		0	12	14	20	25	32	39	49	59
TRAPEZOIDE		0	13	16	20	24	31	40	57	

**ANEXO II CUADRO II-2  
TW2- HUESOS LARGOS. PUNTUACIONES**

**VARONES**

		A	B	C	D	E	F	G	H	I
RADIO		0	16	21	30	29	59	87	138	213
CUBITO		0	27	30	32	40	58	107	181	
METACARPIANO	I	0	6	9	14	21	26	36	49	67
	III	0	4	5	9	12	19	31	43	52
	V	0	4	6	9	14	18	29	43	52
FALANGE	I	0	7	8	11	17	26	38	52	67
	III	0	4	4	9	15	23	31	40	53
PROXIMAL	V	0	4	5	9	15	21	30	39	51
FALANGE	III	0	4	6	9	15	22	32	43	52
MEDIA	V	0	6	7	9	15	23	32	42	49
FALANGE	I	0	5	6	11	17	26	38	46	66
	III	0	4	6	8	13	18	28	34	49
DISTAL	V	0	5	6	9	13	18	27	34	48

**NIÑAS**

		A	B	C	D	E	F	G	H	I
RADIO		0	23	30	44	56	78	114	160	218
CUBITO		0	30	33	37	45	74	118	173	
METACARPIANO	I	0	8	12	18	24	31	43	53	67
	III	0	5	8	12	16	23	37	47	53
	V	0	6	9	12	17	23	35	48	52
FALANGE	I	0	9	11	14	20	31	44	56	67
	III	0	5	7	12	19	27	37	44	54
PROXIMAL	V	0	6	7	12	18	26	35	42	51
FALANGE	III	0	6	8	12	18	27	36	45	52
MEDIA	V	0	7	8	12	18	28	35	43	49
FALANGE	I	0	7	9	15	22	33	48	51	68
	III	0	7	8	11	15	22	33	37	49
DISTAL	V	0	7	8	11	15	22	32	36	47

**ANEXO II CUADRO II-3  
TW2- HUESOS CARPO. PUNTUACIONES**

**VARONES**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
HUESO GRANDE	0	100	104	106	113	133	160	214	
HUESO GANCHOSO	0	73	75	79	100	128	159	181	194
PIRAMIDAL	0	10	13	28	57	84	102	124	
SEMILUNAR	0	14	22	39	58	84	101	120	
ESCAFOIDE	0	26	36	52	71	85	100	116	
TRAPECIO	0	23	31	46	66	83	95	108	117
TRAPEZOIDE	0	27	32	42	51	77	93	115	

**NIÑAS**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
HUESO GRANDE	0	84	88	91	99	121	149	203	
HUESO GANCHOSO	0	72	74	78	102	131	161	183	194
PIRAMIDAL	0	11	16	31	56	80	104	126	
SEMILUNAR	0	16	24	40	59	84	106	122	
ESCAFOIDE	0	24	35	51	71	88	104	118	
TRAPECIO	0	20	27	42	60	80	95	111	119
TRAPEZOIDE	0	21	30	43	53	77	97	118	



**ANEXO II CUADRO II-4  
EDAD OSEA TW2-20 HUESOS . VARONES**

PUNTUACIONES	EDO	PUNTUACIONES	EDO	PUNTUACIONES	EDO	PUNTUACIONES	EDO
114	1.0	355	6.0	678	11.0	970	16.0
116	.1	360	.1	684	.1	973	.1
119	.2	366	.2	690	.2	976	.2
123	.3	372	.3	697	.3	979	.3
126	.4	378	.4	703	.4	981	.4
129	.5	384	.5	711	.5	983	.5
133	.6	390	.6	718	.6	985	.6
136	.7	396	.7	725	.7	987	.7
139	.8	402	.8	732	.8	989	.8
142	.9	409	.9	740	.9	991	.9
146	2.0	415	7.0	747	12.0	992	17.0
150	.1	422	.1	754	.1	994	.1
154	.2	428	.2	761	.2	995	.2
159	.3	435	.3	768	.3	996	.3
163	.4	441	.4	774	.4	996	.4
168	.5	447	.5	781	.5	997	.5
172	.6	454	.6	788	.6	998	.6
176	.7	460	.7	795	.7	999	.7
181	.8	466	.8	802	.8	999	.8
185	.9	472	.9	809	.9	999	.9
190	3.0	477	8.0	817	13.0	1000	ADULTO
195	.1	483	.1	823	.1		
200	.2	489	.2	830	.2		
205	.3	495	.3	836	.3		
210	.4	501	.4	842	.4		
215	.5	507	.5	849	.5		
220	.6	513	.6	855	.6		
226	.7	520	.7	861	.7		
231	.8	526	.8	867	.8		
236	.9	533	.9	873	.9		
242	4.0	540	9.0	879	14.0		
247	.1	546	.1	884	.1		
252	.2	553	.2	889	.2		
258	.3	560	.3	895	.3		
264	.4	566	.4	900	.4		
270	.5	573	.5	906	.5		
276	.6	580	.6	911	.6		
282	.7	587	.7	916	.7		
287	.8	594	.8	921	.8		
292	.9	601	.9	926	.9		
298	5.0	608	10.0	931	15.0		
303	.1	615	.1	936	.1		
308	.2	622	.2	940	.2		
314	.3	629	.3	944	.3		
319	.4	636	.4	948	.4		
325	.5	643	.5	952	.5		
331	.6	650	.6	956	.6		
337	.7	657	.7	959	.7		
343	.8	664	.8	963	.8		
349	.9	671	.9	967	.9		

**ANEXO II CUADRO II-5**  
**EDAD OSEA TW2- HUESOS LARGOS. VARONES**

PUNTUACIONES	EDO	PUNTUACIONES	EDO	PUNTUACIONES	EDO	PUNTUACIONES	EDO
---	1.0	189	6.0	330	11.0	744	16.0
---	.1	192	.1	334	.1	762	.1
---	.2	194	.2	337	.2	780	.2
---	.3	197	.3	340	.3	798	.3
---	.4	199	.4	342	.4	816	.4
---	.5	202	.5	346	.5	833	.5
26	.6	204	.6	349	.6	850	.6
32	.7	207	.7	352	.7	867	.7
38	.8	209	.8	354	.8	883	.8
43	.9	212	.9	358	.9	899	.9
49	2.0	215	7.0	361	12.0	915	17.0
55	.1	218	.1	365	.1	928	.1
61	.2	222	.2	369	.2	940	.2
65	.3	224	.3	373	.3	951	.3
70	.4	227	.4	378	.4	962	.4
75	.5	230	.5	382	.5	971	.5
80	.6	233	.6	386	.6	980	.6
84	.7	235	.7	391	.7	986	.7
89	.8	238	.8	395	.8	992	.8
93	.9	240	.9	400	.9	995	.9
98	3.0	243	8.0	405	13.0	997	18.0
101	.1	245	.1	410	.1	999	.1
105	.2	248	.2	416	.2	1000	ADULTO
108	.3	251	.3	422	.3		
112	.4	253	.4	427	.4		
115	.5	257	.5	434	.5		
118	.6	260	.6	440	.6		
122	.7	263	.7	447	.7		
125	.8	266	.8	454	.8		
128	.9	269	.9	463	.9		
132	4.0	272	9.0	472	14.0		
135	.1	275	.1	481	.1		
138	.2	278	.2	490	.2		
141	.3	281	.3	501	.3		
144	.4	283	.4	512	.4		
147	.5	286	.5	524	.5		
150	.6	289	.6	536	.6		
153	.7	292	.7	548	.7		
156	.8	295	.8	560	.8		
159	.9	297	.9	574	.9		
162	5.0	300	10.0	588	15.0		
165	.1	303	.1	602	.1		
168	.2	306	.2	616	.2		
171	.3	309	.3	630	.3		
173	.4	312	.4	645	.4		
177	.5	316	.5	660	.5		
180	.6	319	.6	675	.6		
182	.7	321	.7	692	.7		
185	.8	325	.8	708	.8		
187	.9	328	.9	726	.9		

ANEXO II CUADRO II-6  
EDAD OSEA TW2- HUESOS CARPO

VARONES

PUNTUACIONES	EDO	PUNTUACIONES	EDO	PUNTUACIONES	EDO	PUNTUACIONES	EDO
---	1.0	281	5.0	632	9.0	944	13.0
---	.1	287	.1	641	.1	950	.1
---	.2	294	.2	650	.2	955	.2
---	.3	300	.3	659	.3	960	.3
---	.4	307	.4	668	.4	964	.4
---	.5	314	.5	677	.5	968	.5
---	.6	322	.6	686	.6	972	.6
---	.7	330	.7	695	.7	976	.7
---	.8	338	.8	705	.8	980	.8
---	.9	346	.9	715	.9	983	.9
---	2.0	354	6.0	724	10.0	986	14.0
---	.1	362	.1	733	.1	989	.1
---	.2	371	.2	742	.2	991	.2
---	.3	380	.3	751	.3	992	.3
190	.4	389	.4	760	.4	994	.4
190	.5	398	.5	769	.5	995	.5
191	.6	407	.6	777	.6	996	.6
192	.7	417	.7	786	.7	997	.7
194	.8	426	.8	794	.8	998	.8
195	.9	436	.9	802	.9	999	.9
197	3.0	445	7.0	810	11.0	1000	ADULTO
198	.1	454	.1	818	.1		
200	.2	463	.2	825	.2		
202	.3	472	.3	833	.3		
203	.4	481	.4	840	.4		
206	.5	491	.5	848	.5		
209	.6	500	.6	856	.6		
213	.7	509	.7	863	.7		
217	.8	518	.8	870	.8		
221	.9	526	.9	877	.9		
225	4.0	535	8.0	884	12.0		
229	.1	544	.1	890	.1		
234	.2	552	.2	897	.2		
239	.3	562	.3	903	.3		
244	.4	571	.4	910	.4		
250	.5	581	.5	915	.5		
256	.6	591	.6	921	.6		
262	.7	601	.7	927	.7		
268	.8	611	.8	933	.8		
274	.9	621	.9	939	.9		

**ANEXO II CUADRO II-7  
EDAD OSEA TW2- HUESOS**

**NIÑAS**

PUNTUACIONES	EDO	PUNTUACIONES	EDO	PUNTUACIONES	EDO	PUNTUACIONES	EDO
131	1.0	389	5.0	653	9.0	953	13.0
136	.1	395	.1	662	.1	956	.1
140	.2	402	.2	670	.2	960	.2
146	.3	408	.3	680	.3	963	.3
152	.4	414	.4	690	.4	966	.4
159	.5	420	.5	700	.5	969	.5
165	.6	426	.6	710	.6	972	.6
172	.7	432	.7	721	.7	974	.7
179	.8	438	.8	731	.8	976	.8
186	.9	444	.9	742	.9	979	.9
192	2.0	450	6.0	752	10.0	981	14.0
199	.1	456	.1	762	.1	982	.1
206	.2	462	.2	772	.2	984	.2
213	.3	468	.3	783	.3	986	.3
220	.4	474	.4	794	.4	987	.4
226	.5	480	.5	803	.5	989	.5
233	.6	485	.6	812	.6	990	.6
240	.7	491	.7	821	.7	991	.7
247	.8	497	.8	830	.8	993	.8
253	.9	503	.9	838	.9	994	.9
260	3.0	510	7.0	845	11.0	995	15.0
267	.1	516	.1	852	.1	995	.1
274	.2	522	.2	859	.2	996	.2
281	.3	529	.3	866	.3	996	.3
287	.4	535	.4	872	.4	997	.4
293	.5	541	.5	879	.5	997	.5
299	.6	547	.6	885	.6	998	.6
305	.7	553	.7	891	.7	998	.7
311	.8	559	.8	898	.8	999	.8
317	.9	565	.9	903	.9	999	.9
324	4.0	571	8.0	908	12.0	1000	ADULTO
331	.1	578	.1	913	.1		
338	.2	585	.2	918	.2		
345	.3	592	.3	923	.3		
351	.4	600	.4	928	.4		
357	.5	608	.5	932	.5		
363	.6	617	.6	937	.6		
370	.7	625	.7	940	.7		
376	.8	634	.8	944	.8		
382	.9	643	.9	948	.9		

**ANEXO II CUADRO II-8  
EDAD OSEA TW2- HUESOS LARGOS**

**NIÑAS**

PUNTUACIONES	EDO	PUNTUACIONES	EDO	PUNTUACIONES	EDO	PUNTUACIONES	EDO
32	1.0	248	5.0	375	9.0	674	13.0
42	.1	251	.1	380	.1	684	.1
53	.2	253	.2	386	.2	695	.2
63	.3	256	.3	392	.3	705	.3
74	.4	259	.4	397	.4	715	.4
83	.5	261	.5	402	.5	726	.5
92	.6	264	.6	407	.6	737	.6
101	.7	267	.7	413	.7	747	.7
110	.8	270	.8	419	.8	758	.8
117	.9	272	.9	425	.9	769	.9
125	2.0	275	6.0	431	10.0	779	14.0
133	.1	277	.1	437	.1	790	.1
140	.2	280	.2	444	.2	801	.2
147	.3	283	.3	450	.3	812	.3
153	.4	286	.4	457	.4	822	.4
159	.5	289	.5	464	.5	834	.5
164	.6	292	.6	471	.6	847	.6
169	.7	295	.7	478	.7	859	.7
175	.8	298	.8	485	.8	873	.8
180	.9	301	.9	493	.9	886	.9
185	3.0	303	7.0	500	11.0	900	15.0
189	.1	307	.1	507	.1	915	.1
192	.2	310	.2	515	.2	929	.2
196	.3	314	.3	523	.3	942	.3
200	.4	318	.4	530	.4	954	.4
203	.5	321	.5	538	.5	966	.5
207	.6	324	.6	545	.6	977	.6
210	.7	327	.7	553	.7	986	.7
214	.8	330	.8	560	.8	993	.8
217	.9	334	.9	569	.9	997	.9
221	4.0	337	8.0	578	12.0	1000	ADULTO
224	.1	341	.1	587	.1		
227	.2	344	.2	596	.2		
230	.3	348	.3	605	.3		
232	.4	351	.4	614	.4		
235	.5	355	.5	624	.5		
238	.6	358	.6	633	.6		
240	.7	362	.7	643	.7		
243	.8	366	.8	653	.8		
246	.9	371	.9	664	.9		

**ANEXO II CUADRO II-9  
EDAD OSEA TW2- HUESOS CARPO**

**NIÑAS**

PUNTUACIONES	EDO	PUNTUACIONES	EDO	PUNTUACIONES	EDO	PUNTUACIONES	EDO
---	1.0	296	4.0	555	7.0	872	10.0
---	.1	304	.1	564	.1	881	.1
---	.2	312	.2	573	.2	890	.2
---	.3	320	.3	582	.3	899	.3
---	.4	329	.4	591	.4	908	.4
---	.5	337	.5	600	.5	916	.5
172	.6	346	.6	610	.6	924	.6
175	.7	354	.7	620	.7	931	.7
177	.8	362	.8	630	.8	938	.8
179	.9	371	.9	639	.9	944	.9
182	2.0	379	5.0	648	8.0	950	11.0
184	.1	387	.1	657	.1	956	.1
187	.2	396	.2	666	.2	961	.2
190	.3	405	.3	677	.3	966	.3
194	.4	413	.4	688	.4	970	.4
198	.5	422	.5	699	.5	974	.5
202	.6	431	.6	711	.6	978	.6
207	.7	440	.7	724	.7	981	.7
212	.8	449	.8	736	.8	984	.8
217	.9	459	.9	748	.9	986	.9
223	3.0	468	6.0	761	9.0	998	12.0
229	.1	477	.1	773	.1	990	.1
235	.2	485	.2	785	.2	992	.2
241	.3	494	.3	798	.3	993	.3
248	.4	502	.4	810	.4	994	.4
256	.5	511	.5	821	.5	995	.5
264	.6	520	.6	831	.6	996	.6
272	.7	529	.7	841	.7	997	.7
280	.8	537	.8	851	.8	998	.8
288	.9	546	.9	862	.9	999	.9
						1000	ADULTO

## ANEXO II CUADRO II-10

### LIMITES DE RETARDO Y ADELANTO RELATIVO DE LA MADURACION ESQUELETICA. PERCENTILES 10-90

EC (AÑOS)	PERCENTIL 10		PERCENTIL 90	
	% MADURACION	% RETARDO	% MADURACION	% ADELANTO
2	65	35	135	35
3	73	27	123	23
4	75	25	123	23
5	74	26	122	22
6	77	23	120	20
7	79	21	119	19
8	83	17	116	16
9	83	17	116	16
10	87	13	113	13
11	88	12	112	12
12	88	12	110	10
13	88	12	109	9
14	90	10	109	9
15	90	10	109	9
16	91	9	108	8

**FUENTE:** Estimados según la edad ósea que corresponde a los percentiles 10 y 90 TW2-20 huesos.

## ANEXO II CUADRO II-11

### LIMITES DE RETARDO Y ADELANTO RELATIVO DE LA MADURACION ESQUELETICA. PERCENTILES 3-97

EC (AÑOS)	PERCENTIL 3		PERCENTIL 97	
	% MADURACION	% RETARDO	% MADURACION	% ADELANTO
2	55	45	155	55
3	60	40	143	43
4	62	38	137	37
5	64	36	132	32
6	67	33	128	28
7	69	31	126	26
8	72	28	122	22
9	75	25	120	20
10	79	21	119	19
11	83	17	117	17
12	84	16	115	15
13	85	15	115	15
14	86	14	113	13
15	87	13	---	---

**FUENTE:** Estimados según la edad ósea que corresponde a los percentiles 3 y 97 TW2-20 huesos.

**ANEXO II CUADRO II-12**  
**TABLAS DE BAILEY Y PINNEAU (ACTUALIZADAS)**  
**VARONES - % DE TALLA FINAL ADULTA**

Predicción de Talla Final Adulta de acuerdo a la EDO del Atlas de Greulich-Pyle

EDO	RETARDO (Más de 2 años de retardo de EC)	RETARDO (Entre 1 y 2 años de retardo de EC)	PROMEDIO (± 1 año de EC)		ADELANTO (1 año o más de adelanto de EC)
6.0		68.5			
.3	71.2	69.5			
.6	71.9	70.4			
.9	72.7	71.2			
7.0	73.5	72.2	70.0	69.0	67.0
.3	74.5	73.1	70.7		68.0
.6	75.4	74.2	71.3	70.6	68.8
.9	96.6	75.4	72.3		69.6
8.0	77.2	76.3	73.0	72.2	70.3
.3	78.0	77.1	73.7		70.9
.6	78.4	77.6	74.2	73.8	71.2
.9	79.5	78.4	75.1		72.0
9.0	80.4	79.4	76.0	75.4	72.8
.3	80.0	79.9	76.6		73.3
.6	81.4	80.3	77.2	76.9	73.7
.9	81.8	80.9	77.9		74.3
10.0	82.4	81.6	78.8	78.3	75.1
.3	82.7	81.8	79.2		75.4
.6	83.0	82.2	79.8	79.8	76.1
.9	83.2	82.4	80.3		76.6
11.0	83.5	82.7	80.8	81.3	77.1
.3	83.9	83.2	81.7		78.1
.6	84.2	83.4	82.3	82.7	78.8
.9	84.8	84.1	82.9		80.2
12.0	85.7	85.0	83.9	84.1	81.4
.3	86.1	85.4	84.5		82.0
.6	87.1	86.5	85.8	85.5	83.3
.9	88.0	87.4	86.8		84.4
13.0	88.8	88.3	87.6		85.0
.3	89.7	89.3	89.0		86.3
.6	90.8	90.3	90.2		87.5
.9	92.0	91.6	91.4		89.0
14.0	93.2	92.8	92.7		90.5
.3	94.3	93.8	93.8		91.8
.6	95.8	95.6	94.8		93.0
.9	97.0	96.7	95.8		94.3
15.0	97.7	97.5	96.8		95.8
.3	98.1	97.8	97.3		96.7
.6	98.3	98.1	97.6		97.1
.9	98.4	98.2	98.0		97.6
16.0	98.6	98.3	98.2	98.8	98.0
.3			98.5		98.3
.6			98.8	99.4	98.5
.9			99.0		98.8
17.0			99.2	99.8	99.0
.3			99.3		
.6			99.4	99.9	
.9			99.4	100.0	
18.0			99.7		
.3			99.8		
.6			100.0		
.9			100.0		
19.0			100.0		



**ANEXO II CUADRO II-13**  
**TABLAS DE BAILEY Y PINNEAU (ACTUALIZADAS)**  
**NIÑAS - % DE TALLA FINAL ADULTA**

**Predicción de Talla Final Adulta de acuerdo a la EDO del Atlas de Greulich-Pyle**

EDO	RETARDO		PROMEDIO		ADELANTO
	(Más de 2 años de retardo de EC)	(Entre 1 y 2 años de retardo de EC)	(± 1 año de EC)	(1 año o más de adelanto de EC)	
6.0	73.7	72.8	71.5	69.9	
.3	74.5	73.6	72.3		
.6	75.3	74.7	73.0	71.8	
.9	75.8	75.1	73.9		
7.0	77.0	76.2	74.9	73.6	70.0
.3	78.0	77.1	75.7		71.4
.6	78.9	78.1	76.5	75.3	72.3
.9	79.7	78.9	77.1		73.2
8.0	80.5	79.7	77.8	77.1	74.1
.3	81.4	80.6	78.5		75.0
.6	82.2	81.3	79.4	78.8	75.8
.9	83.0	82.2	80.3		76.6
9.0	83.8	82.9	81.2	80.5	77.8
.3	84.4	83.6	82.1		78.5
.6	85.1	84.2	82.8	82.8	79.3
.9	86.1	85.2	83.9		80.5
10.0	87.0	86.0	84.8	83.8	81.4
.3	88.0	87.0	85.9		82.6
.6	88.8	88.0	86.8	85.5	84.0
.9	89.2	88.4	87.3		84.7
11.0	89.9	89.1	87.9	87.8	85.6
.3	90.8	90.1	88.6		86.1
.6	91.7	90.7	89.5	89.5	87.2
.9	92.3	91.6	90.5		88.2
12.0	93.3	92.4	91.4	92.2	89.3
.3	94.4	93.8	92.8		90.9
.6	95.3	94.8	94.0	94.7	92.3
.9	95.9	95.6	94.9		93.4
13.0	96.3	96.1	95.5	96.7	94.2
.3	96.8	96.6	96.1		94.9
.6	97.3	97.1	96.8	98.0	95.7
.9	97.9	97.7	97.4		96.4
14.0	98.4	98.3	98.0	98.9	97.2
.3	98.7	98.5	98.2		97.6
.6	99.2	99.1	98.8	99.5	98.2
.9	99.6	99.4	99.0		98.5
15.0	99.7	99.6	99.2	99.8	98.8
.3	99.8	99.7	99.3		99.0
.6	99.8	99.7	99.4	99.9	99.1
.9	99.9	99.8	99.5		99.3
16.0	100.0	99.9	99.5	100.0	99.4
.3			99.6		
.6			99.6		
.9			99.7		
17.0			99.7		
.3			99.8		
.6			99.8		
.9			99.9		
18.0			99.9		

**ANEXO II CUADRO II-14**  
**COEFICIENTES PARA PREDICCIÓN DE TALLA ADULTA (TWMC)**

EDAD (años)	TALLA (cm)	VARONES				DE (cm)	r
		EDAD CRONOLOGICA (años)	EDOHL (años)	CONSTANTE			
4,5,6,7+	1.20	-7.3	0	82	4.0	0.84	
8.0-	1.22	-7.2	-0.4	82	3.6	0.89	
8.5-	1.23	-7.0	-0.7	82			
9.0-	1.22	-6.8	-0.8	82	3.6	0.89	
9.5-	1.21	-6.5	-0.8	82			
10.0-	1.20	-6.2	-1.0	83	3.6	0.89	
10.5-	1.19	-5.9	-1.2	84			
11.0-	1.16	-5.5	-1.6	89	3.5	0.89	
11.5-	1.13	-5.1	-2.0	94			
12.0-	1.08	-4.2	-2.6	98	3.5	0.88	
12.5-	1.03	-3.4	-3.2	103			
13.0-	0.98	-2.6	-3.8	108	3.1	0.89	
13.5-	0.94	-1.9	-4.4	113			
14.0-	0.90	-1.4	-4.5	114	2.9	0.90	
14.5-	0.87	-1.0	-4.6	114			
15.0-	0.84	-0.8	-3.8	99	2.5	0.92	
15.5-	0.82	-0.6	-3.1	94			
16.0-	0.88	-0.4	-2.4	71	2.0	0.96	
16.5-	0.94	-0.3	-1.8	48			
17.0-	0.96	-0.2	-1.2	34	0.8	0.99	
17.5-	0.98	-0.1	-0.7	19			

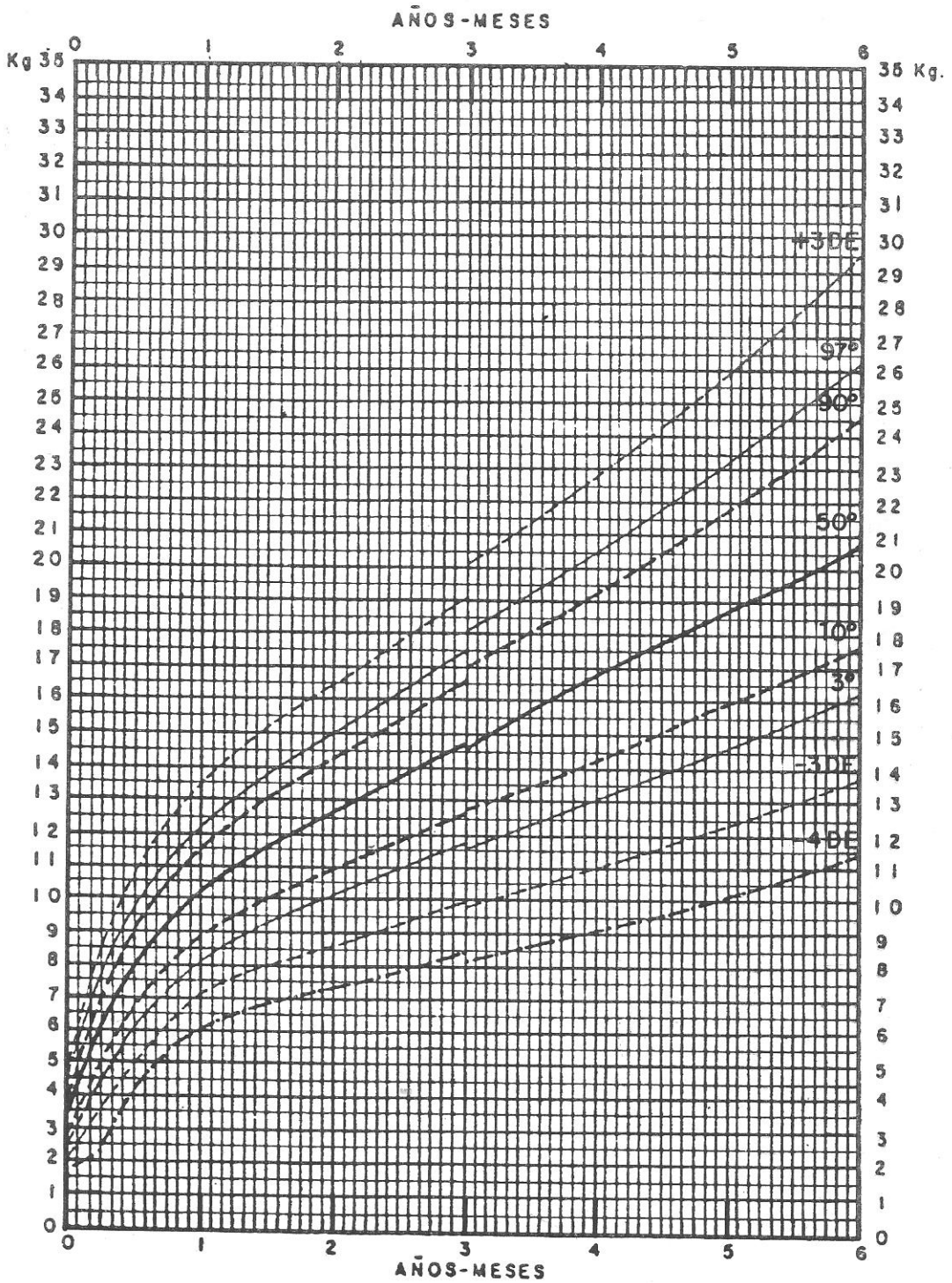
**ANEXO II CUADRO II-15**  
**COEFICIENTE PARA PREDICCIÓN DE TALLA ADULTA (TWMC)**

NIÑAS						
EDAD (años)	TALLA (cm)	EDAD CRONOLOGICA (años)	EDOHL (años)	CONSTANTE	DE (cm)	r
4,5,+	0.95	-6.5	0	93	3.5	0.85
6.0-	0.95	-6.0	-0.4	93		
6.5-	0.95	-5.5	-0.8	93	3.0	0.86
7.0-	0.94	-5.1	-1.0	94		
7.5-	0.93	-4.7	-1.1	94	3.2	0.85
8.0-	0.92	-4.4	-1.5	95		
8.5-	0.92	-4.0	-1.9	96	2.9	0.89
9.0-	0.92	-3.8	-2.3	99		
9.5-	0.91	-3.6	-2.7	102	2.8	0.85
10.0-	0.89	-3.2	-3.2	106		
10.5-	0.87	-2.7	-3.6	109	2.9	0.85
11.0-	0.83	-2.6	-3.6	114		
11.5-	0.82	-2.5	-3.6	115	2.9	0.82
12.0-	0.83	-2.4	-3.4	111		
12.5-	0.83	-2.3	-3.3	108	2.7	0.87
13.0-	0.85	-2.0	-3.1	98		
13.5-	0.87	-1.8	-3.0	90	2.2	0.92
14.0-	0.91	-1.6	-2.8	79		
14.5-	0.95	-1.4	-2.5	67	1.2	0.94
11.0-	0.87	-2.3	-3.3	100		
11.5-	0.89	-1.9	-3.3	91	2.6	0.87
12.0-	0.91	-1.4	-3.2	82		
12.5-	0.93	-1.0	-2.7	67	2.1	0.89
13.0-	0.95	-0.9	-2.2	55		
13.5-	0.96	-0.9	-1.8	48	1.6	0.94
14.0-	0.96	-0.8	-1.4	40		
14.5-	0.97	-0.8	-1.3	37	1.2	0.97
15.0-	0.98	-0.6	-1.1	30		
15.5-	0.99	-0.4	-0.7	20	0.8	0.99

### CAPITULO III. ANEXO III

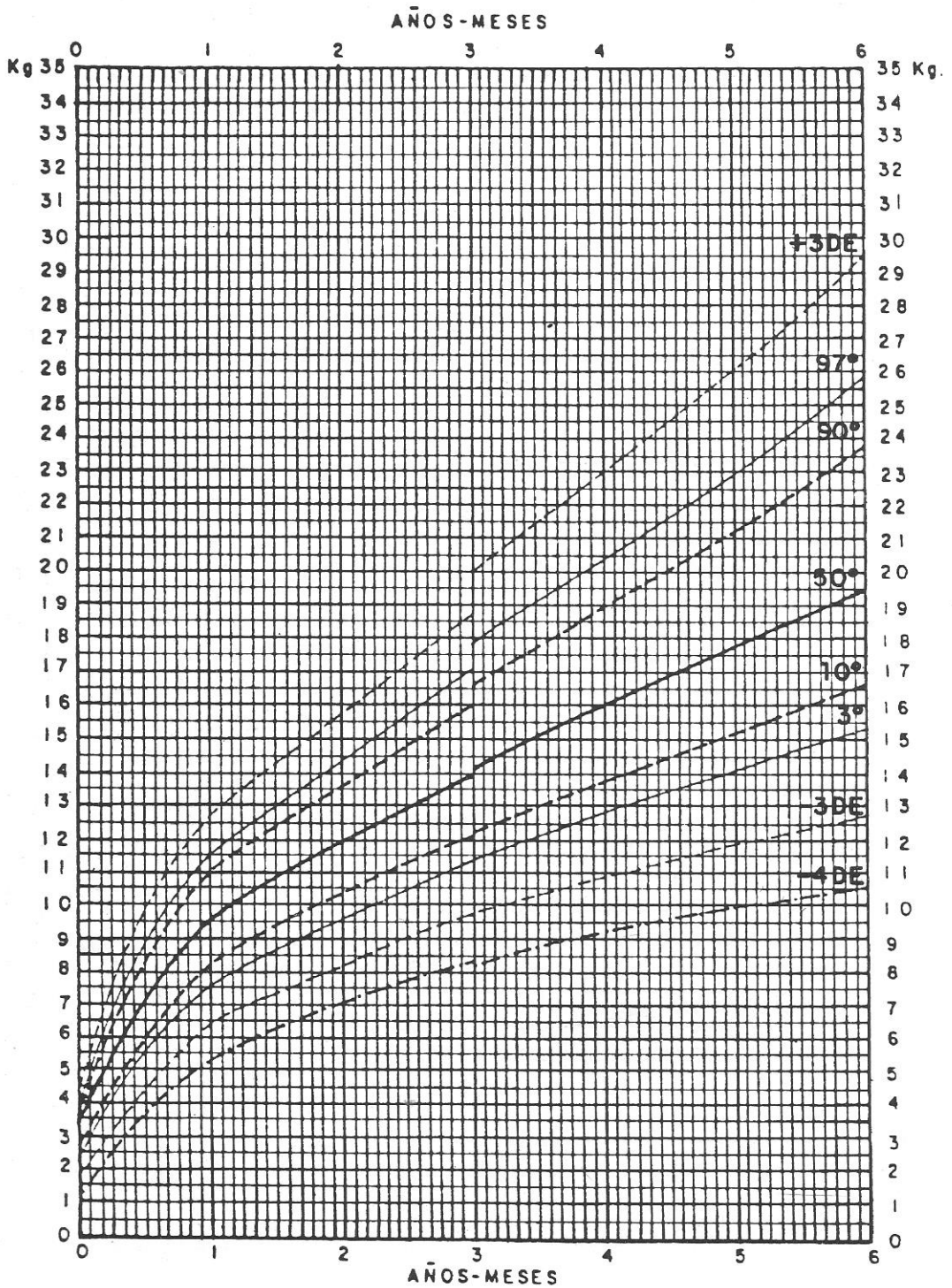
- III-1.- Peso-edad en niños de 0-6 años.
- III-2.- Peso-edad en niñas de 0-6 años.
- III-3.- Peso-edad en niños de 2-18 años.
- III-4.- Peso-edad en niñas de 2-18 años.
- III-5.- Peso-talla en niños .
- III-6.- Peso-talla en niñas.
- III-7.- Talla-edad en niños de 0-6 años.
- III-8.- Talla-edad en niñas de 0-6 años.
- III-9.- Talla-edad en niños de 2-18 años.
- III-10.- Talla-edad en niñas de 2-18 años.
- III-11.- Circunferencia del brazo: puntos de corte ajustados para Venezuela según intensidad de la desnutrición en niños.
- III-12.- Circunferencia del brazo: puntos de corte ajustados para Venezuela según intensidad de la desnutrición en niñas.
- III-13.- Puntos de corte para circunferencia del brazo, pliegue tricípital e índice de Kanawati Mc Laren.
- III-14.- Fórmulas para el cálculo de área muscular y área grasa.
- III-15.- Nomograma para antropometría del brazo en niños.
- III-16.- Tabla de área muscular en niños y niñas.
- III-17.- Tabla de área grasa en niños y niñas.
- III-18.- Área muscular del ETC en niños.
- III-19.- Área muscular del ETC en niñas.
- III-20.- Área grasa del ETC en niños.
- III-21.- Área grasa del ETC en niñas.
- III-22.- Índice de masa corporal del ETC en niños.
- III-23.- Índice de masa corporal del ETC en niñas.
- III-24.- Índice de masa corporal. Valores límites para el diagnóstico de desnutrición y obesidad.
- III-25.- Puntos de corte para los índices: área muscular y área grasa.
- III-26.- Diagnóstico presuntivo. Clasificación nutricional antropométrica: índice peso-talla, talla-edad y peso-edad (guía para la interpretación combinada).

ANEXO III. GRAFICO III-1  
PESO-EDAD EN NIÑOS DE 0 a 6 AÑOS



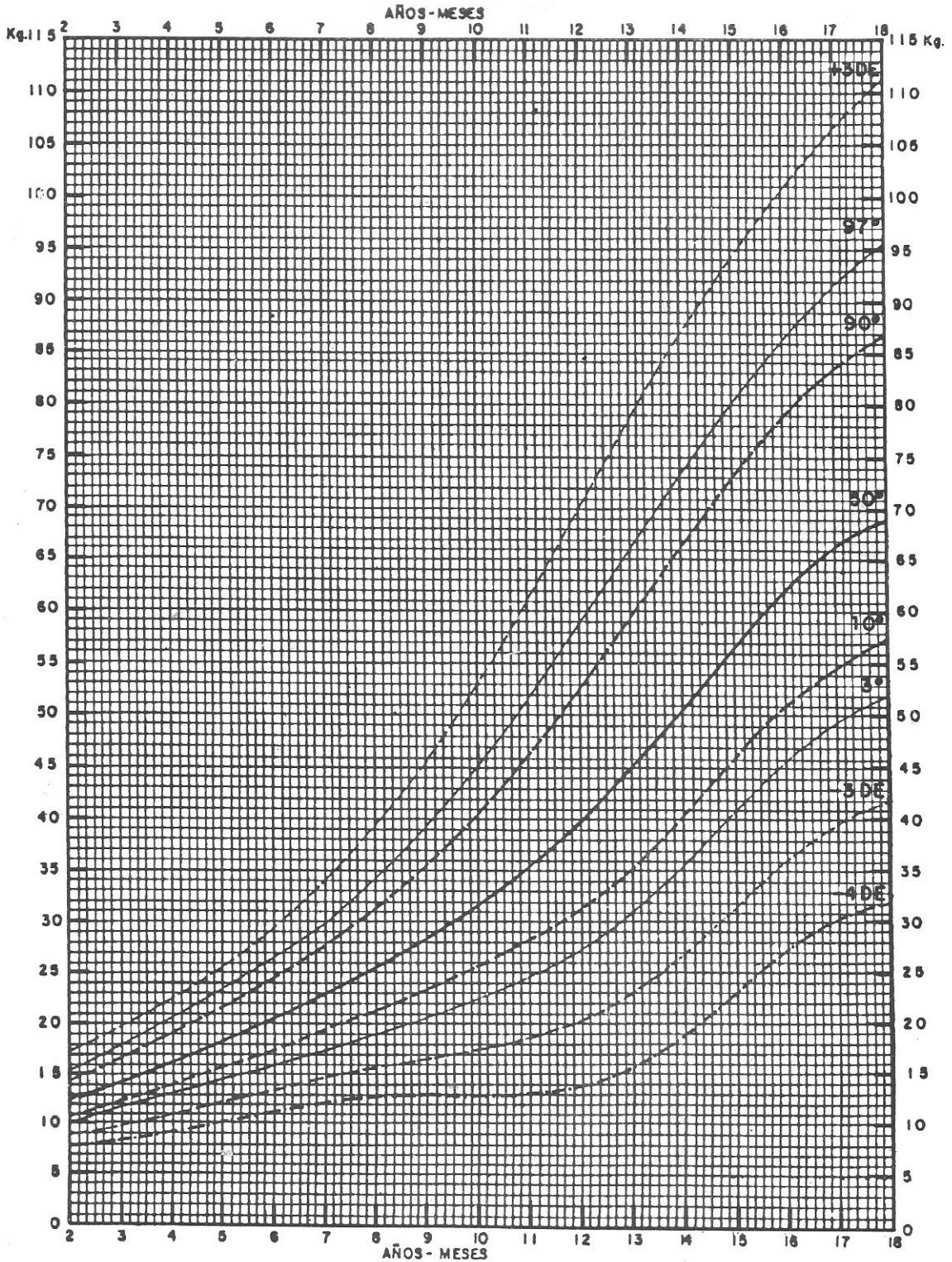
FUENTE : VALORES DE LA O.M.S.  
 ELABORADOS POR EL INN

ANEXO III. GRAFICO III-2  
PESO - EDAD EN NINAS DE 0 a 6 ANOS



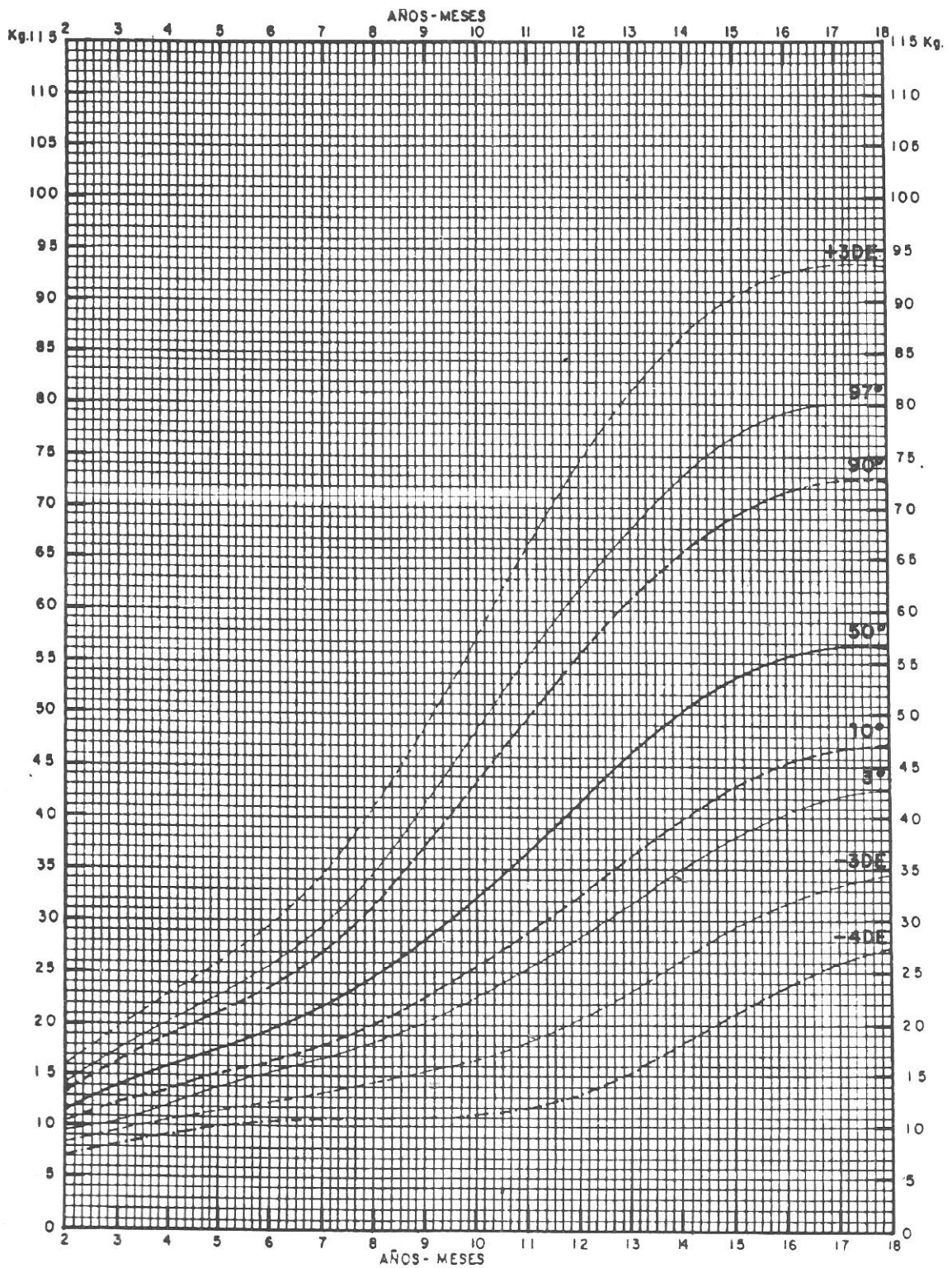
FUENTE : VALORES DE LA O.M.S.  
 ELABORADOS POR EL INN

**ANEXO III. GRAFICO III-3**  
**PESO-EDAD EN NIÑOS DE 2 a 18 AÑOS**



FUENTE: VALORES DE LA O.M.S.  
 ELABORADOS POR EL INN

**ANEXO III. GRAFICO III-4**  
**PESO - EDAD EN NIÑAS DE 2 a 18 AÑOS**

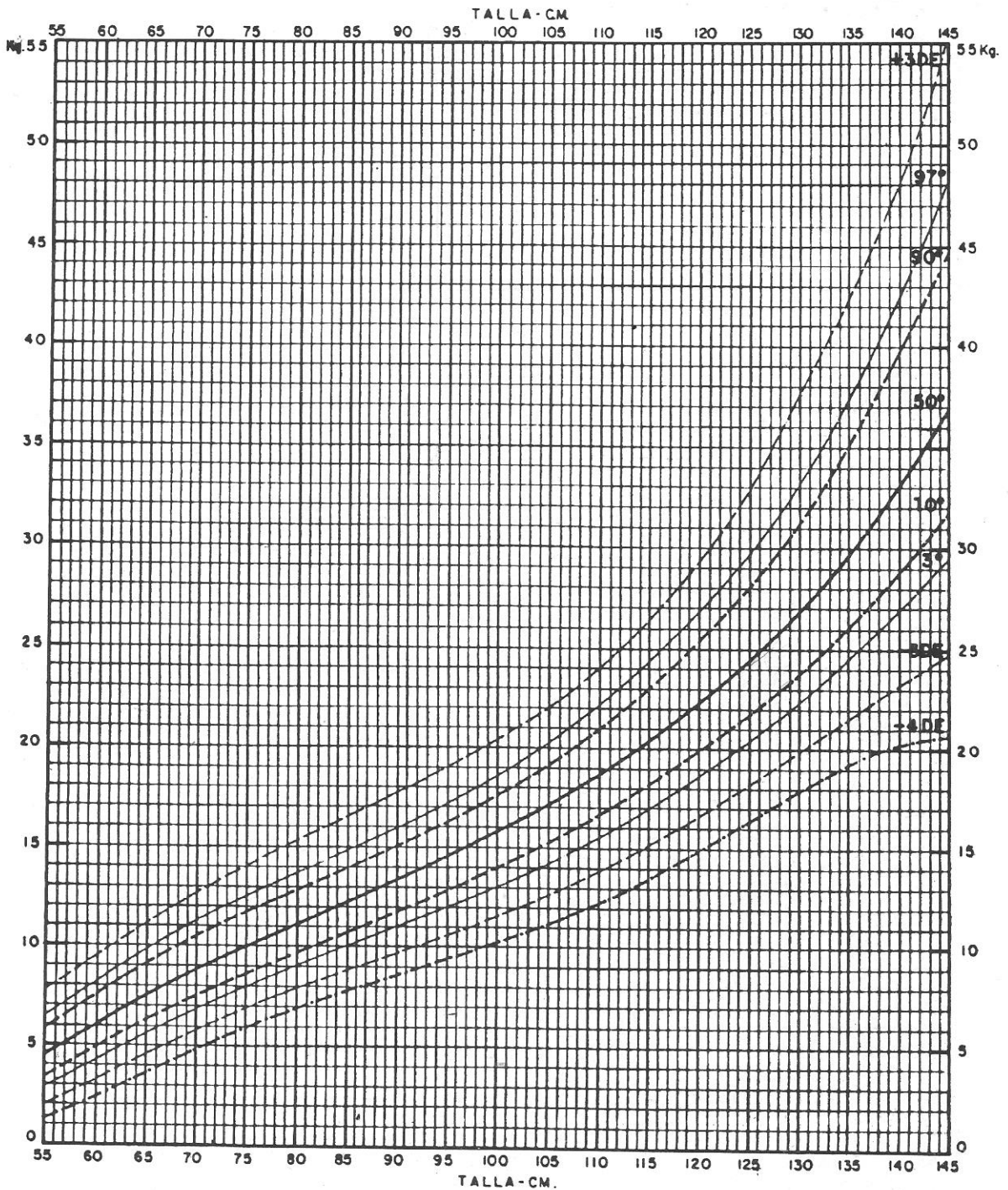


FUENTE: VALORES DE LA O.M.S.  
 ELABORADOS POR EL INN



# ANEXO III. GRAFICO III-5

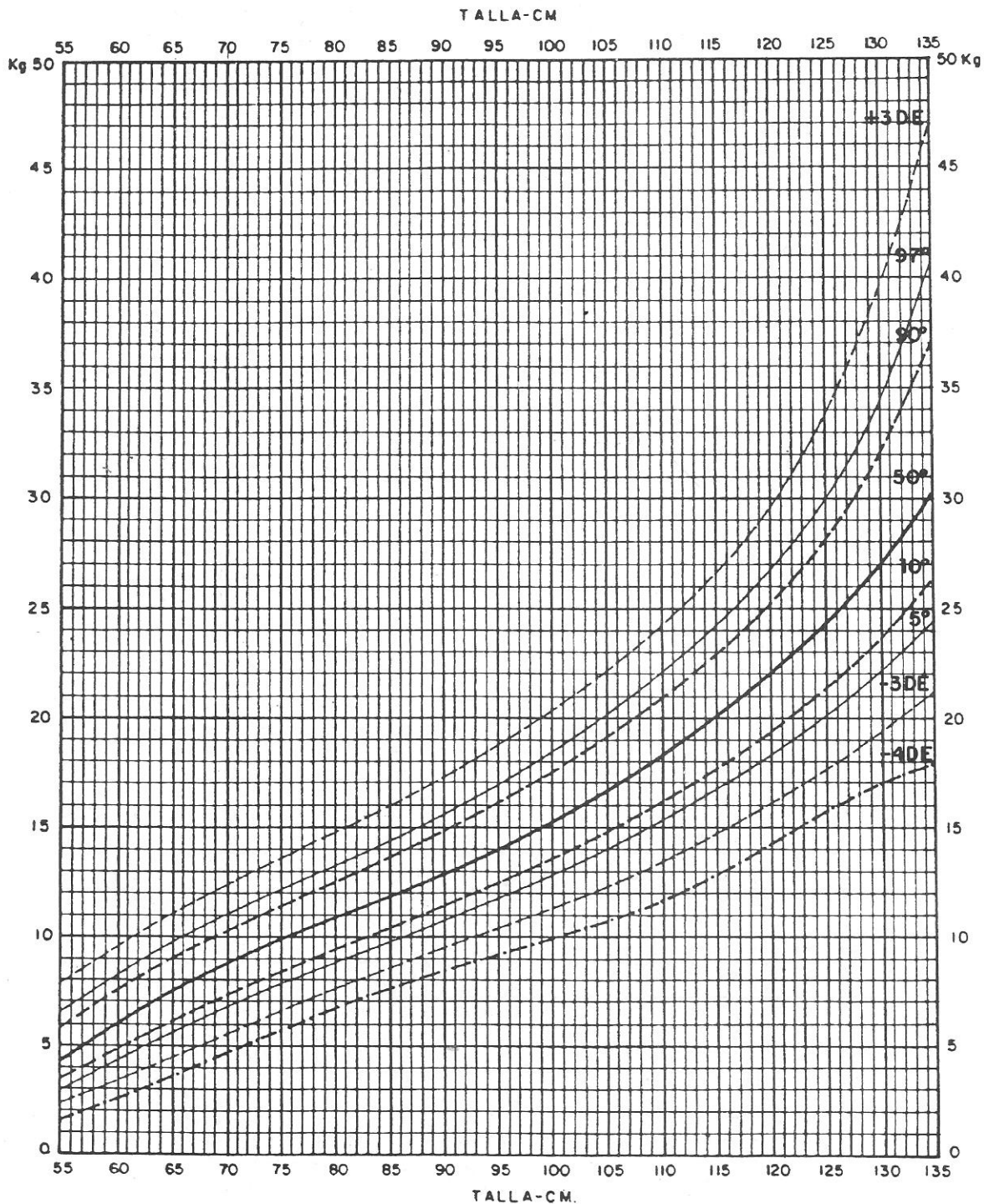
## PESO-TALLA EN NIÑOS



FUENTE : VALORES DE LA O.M.S.  
ELABORADOS POR EL INN

# ANEXO III. GRAFICO III-6

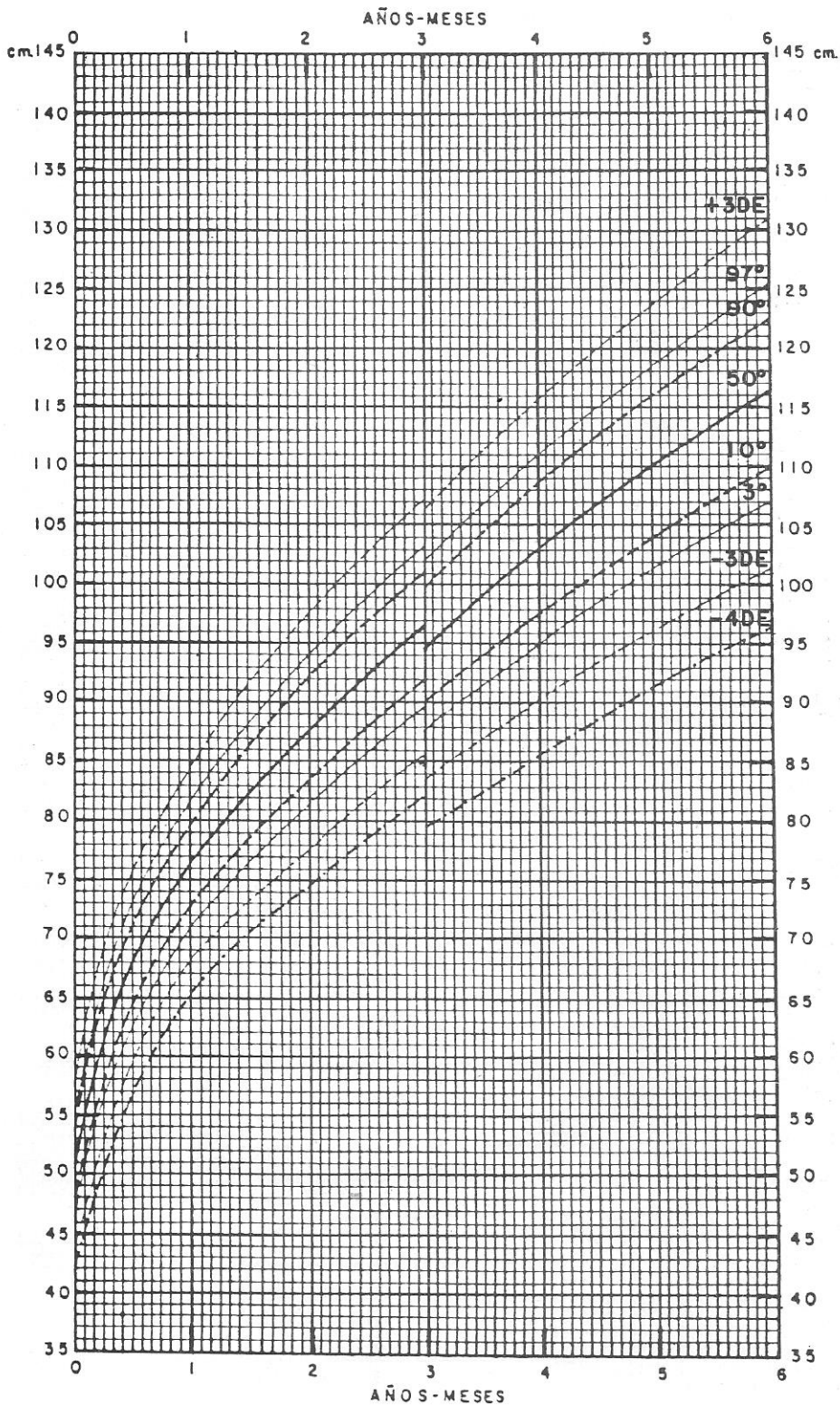
## PESO-TALLA EN NIÑAS



FUENTE : VALORES DE LA O.M.S.  
ELABORADOS POR EL INN

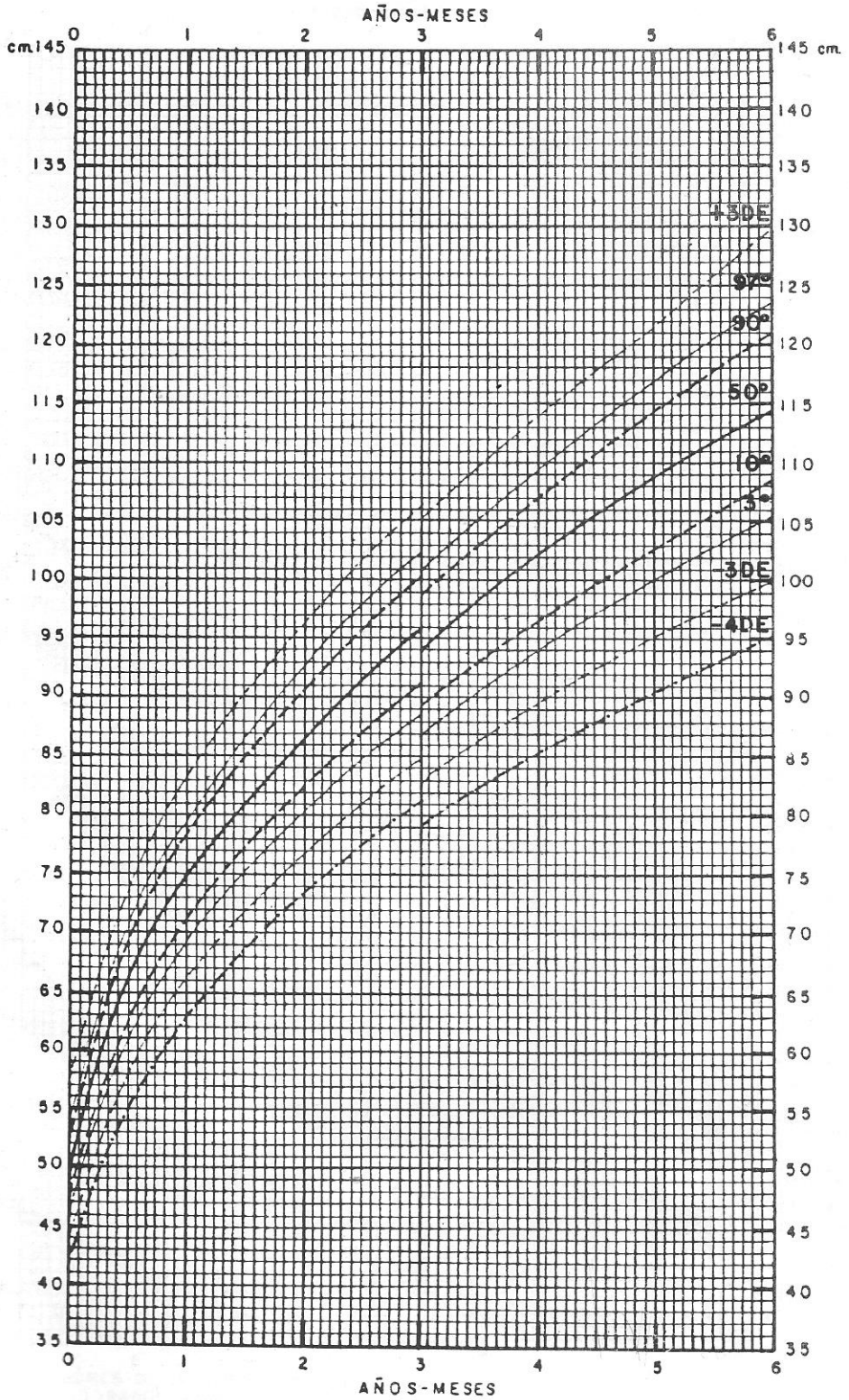
### ANEXO III. GRAFICO III-7

#### TALLA-EDAD EN NIÑOS DE 0 a 6 AÑOS



FUENTE : VALORES DE LA O.M.S.  
ELABORADOS POR EL INN

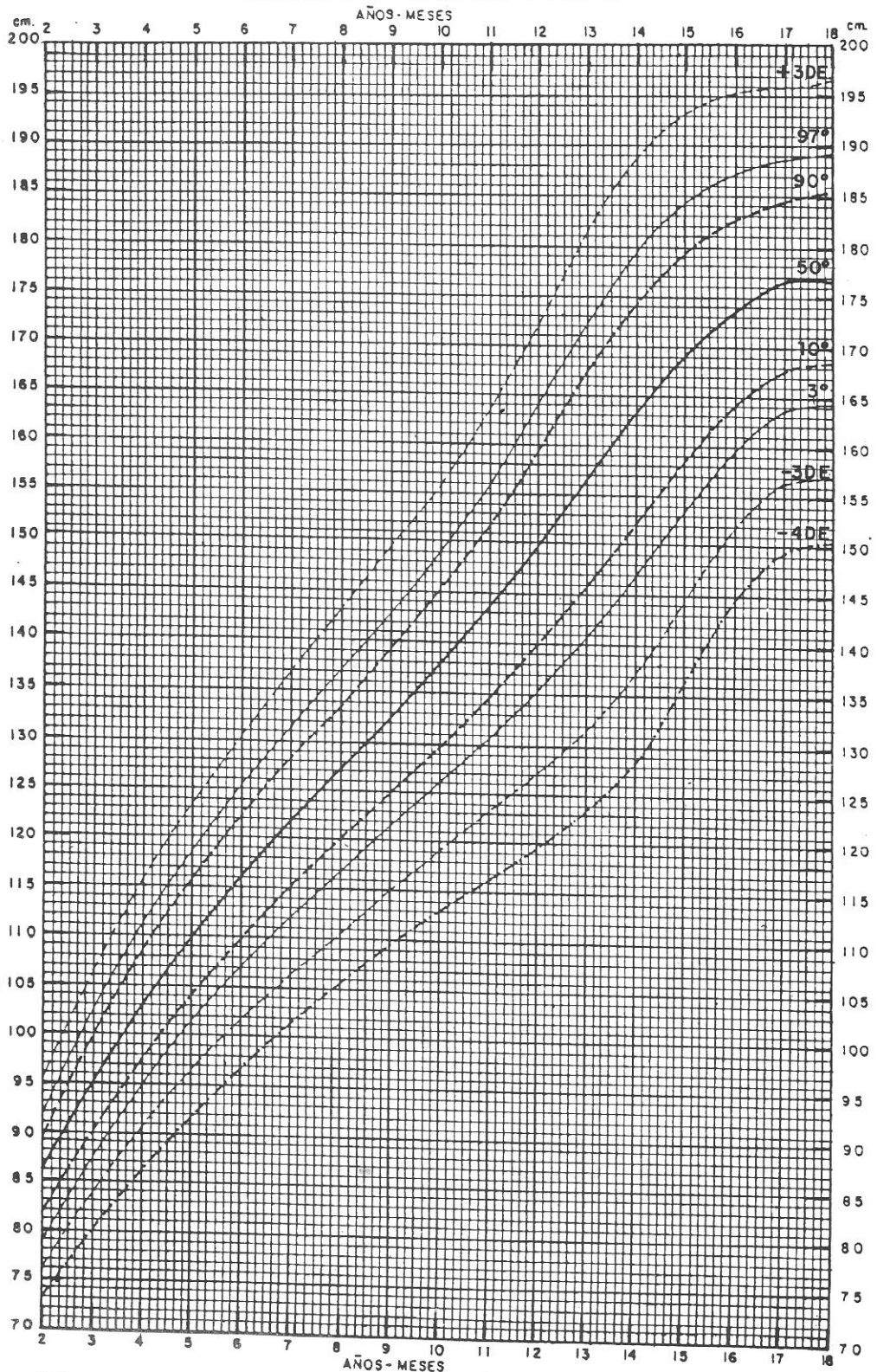
**ANEXO III. GRAFICO III-8**  
**TALLA-EDAD EN NIÑAS DE 0 a 6 AÑOS**



FUENTE : VALORES DE LA O.M.S.  
 ELABORADOS POR EL INN

# ANEXO III. GRAFICO III-9

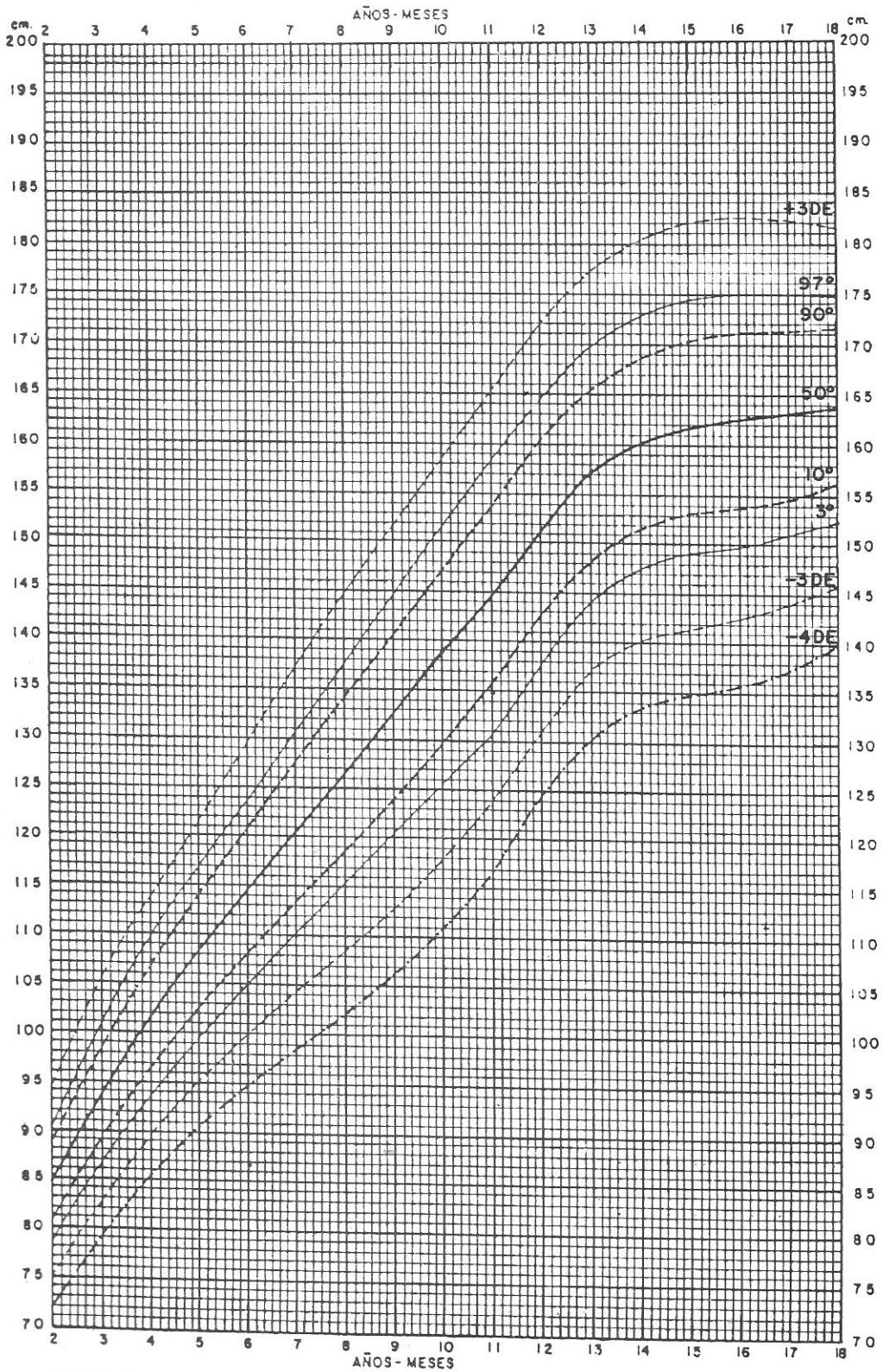
## TALLA-EDAD EN NIÑOS DE 2 a 18 AÑOS



FUENTE : VALORES DE LA O.M.S.  
ELABORADOS POR EL INN

# ANEXO III. GRAFICO III-10

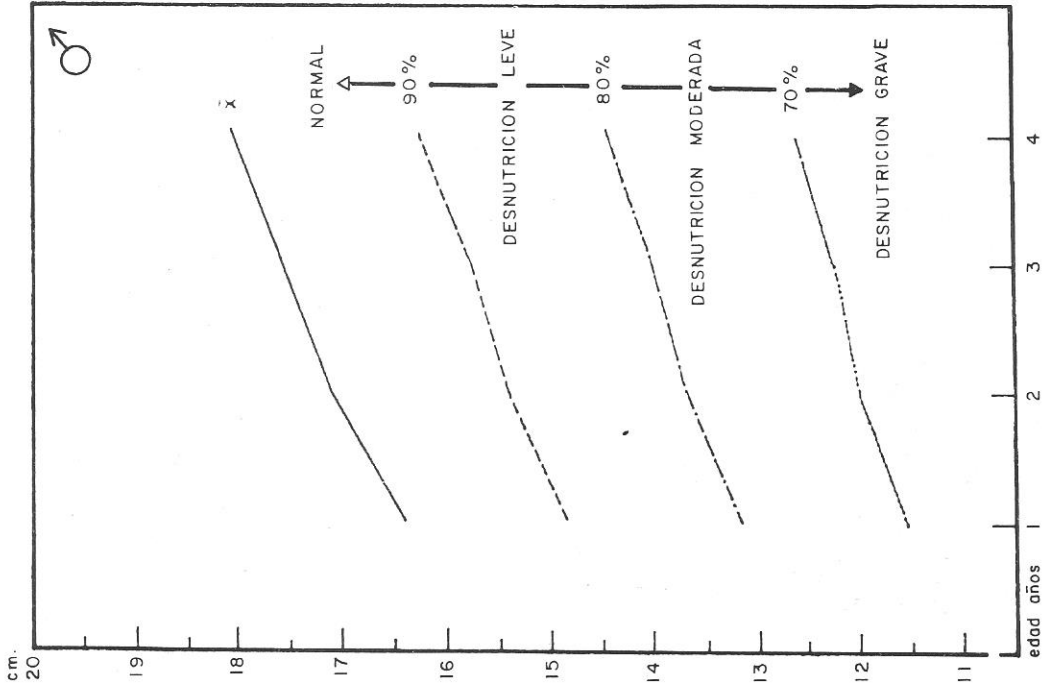
## TALLA-EDAD EN NIÑAS DE 2 a 18 AÑOS



FUENTE : VALORES DE LA O.M.S.  
ELABORADOS POR EL INN

ANEXO III. GRAFICO III-11

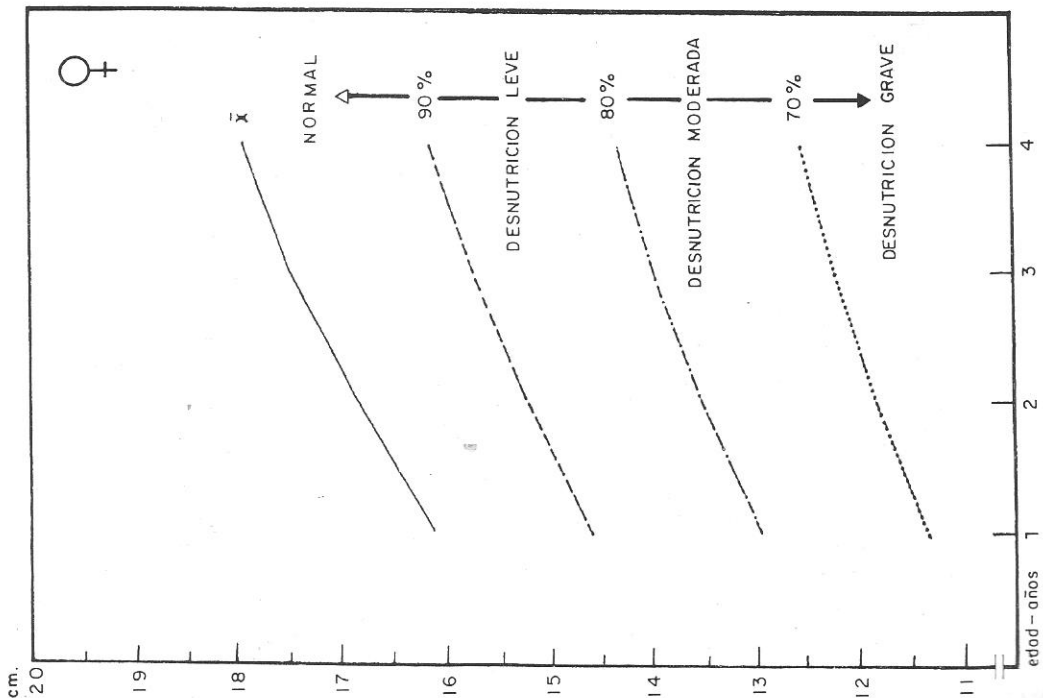
CIRCUNFERENCIA MEDIA DE BRAZO: Puntos de corte ajustados para Venezuela según intensidad de Desnutrición en Niños



Elaborado por: Henríquez P. G., Hernández - Valera Y. 1967

ANEXO III. GRAFICO III-12

CIRCUNFERENCIA MEDIA DE BRAZO: Puntos de corte ajustado para Venezuela según intensidad de Desnutrición en Niñas



Elaborado por: Henríquez P. G., Hernández - Valera Y. 1967

**ANEXO III. CUADRO III-13  
PUNTOS DE CORTE PARA CIRCUNFERENCIA DEL BRAZO,  
PLIEGUE TRICIPITAL, INDICE KANAWATI Mc LAREN**

**CIRCUNFERENCIA DEL BRAZO**

(CLASIFICACION DE SHAKIR)

Normal > 14 cm

Desnutrición

Desnutrición Leve-Moderada 13,5-14 cm

Desnutrición Grave < 12,5 Cms

**PERCENTILES**

Sospecha Desnutrición ≤ p 10

Desnutrición ≤ p 3

**PUNTOS DE CORTE PARA EL INDICE  
KANAWATI Mc LAREN**

(Circunferencia de brazo/circunferencia  
cefálica). Estos valores se usan en niños

entre 3 meses y 5 años de edad.

normal: valor > 0,31

desnutrición leve: 0,31 a 0,29

desnutrición moderada: 0,28 a 0,25

desnutrición grave: < 0,25

**PLIEGUE TRICIPITAL (PTr)**

Normal: entre percentiles 10 y 90

Reserva calórica baja (sospecha de desnutrición):  
valor igual o menor que el percentil 10

Reserva calórica muy baja (desnutrición): valor igual  
o menor que el percentil 3

Reserva calórica alta (sospecha de obesidad): valor mayor  
que el percentil 90 e igual o menor que el percentil 97

Reserva calórica muy alta (obesidad): valores iguales o  
mayores que el percentil 97

NOTA: las variaciones de los valores de pliegues cutáneos  
fuera del rango normal, también pueden estar asociadas a  
trastornos de tipo endocrino u otra etiología no nutricional.  
Esto será discutido en la orientación diagnóstica.

**ANEXO III. CUADRO III-14  
FORMULAS PARA EL CALCULO DE AREA GRASA Y AREA MUSCULAR**

$$DM = \frac{CB - PTr}{\pi}$$

$$AB = \frac{\pi^*}{4} \times (DM)^2$$

$$AM = \frac{(CB - \pi PTr)^2}{4 \pi^{**}}$$

$$AG = AB - AM$$

$$AG = \frac{PTr (CB)}{2} - \frac{\pi (PTr)^2}{4}$$

**DONDE:**

DM = diámetro muscular

CB = circunferencia media de brazo

PTr = pliegue tricípital

AB = área del brazo

AM = área muscular

AG = área grasa

π = 3,1416

\* = valor constante 0,7854 =  $\frac{\pi}{4}$

\*\* = valor constante 12,5664 = 4 π

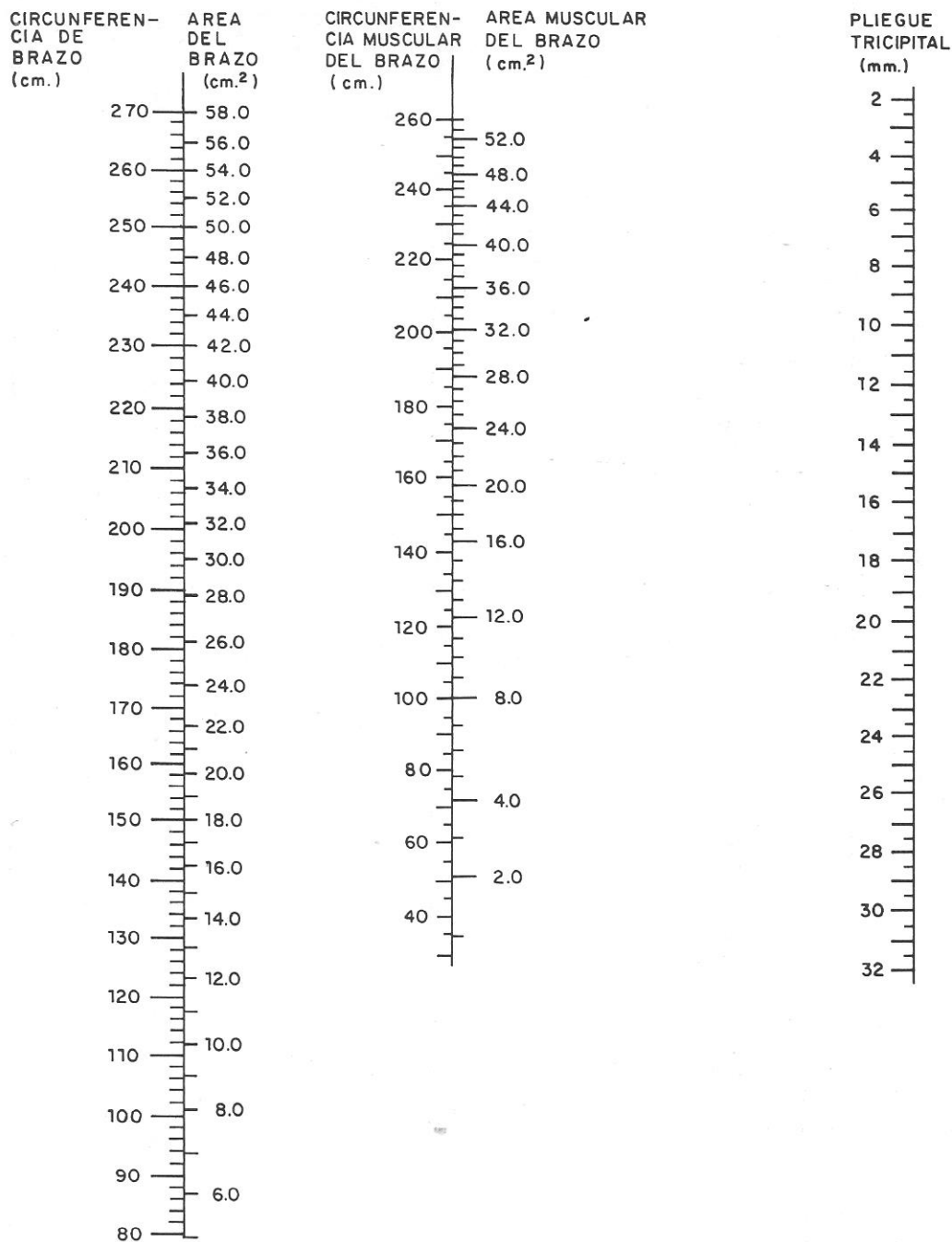
**FUENTE:** Frisancho A R. New norms of upper fat and muscle areas for assessment of nutritional status.  
Am J Clin Nutr 1981; 34: 2504-2445.



## ANEXO III. GRAFICO III-15

ANEXO III - GRAFICO III 15

### NOMOGRAMA PARA ANTROPOMETRIA DE BRAZO EN NIÑOS



Fuente : J.M. GURNEY Y JELLIFFE D.P. ; ARM ANTHROPOMETRY IN NUTRITIONAL ASSESSMENT. A.M.J. CLIN. NUTR. 26 : 912, 1973.

**ANEXO III. CUADRO III-16  
MEDIA, DESVIACION ESTANDAR Y PERCENTILES DEL AREA  
MUSCULAR DEL BRAZO (CM<sup>2</sup>) POR EDAD**

Edad (años)	N	X	SD	Percentiles								
				5	10	15	25	50	75	85	90	95
<b>MASCULINO</b>												
1.0-1.9	681	7.5	2.2	4.5	4.9	5.3	5.9	7.4	8.9	9.6	10.3	11.7
2.0-2.9	672	7.4	2.3	4.2	4.8	5.1	5.8	7.3	8.6	9.7	10.6	11.6
3.0-3.9	715	7.6	2.4	4.5	5.0	5.4	5.9	7.2	8.8	9.8	10.6	11.8
4.0-4.9	707	7.3	2.5	4.1	4.7	5.2	5.7	6.9	8.5	9.3	10.0	11.4
5.0-5.9	676	7.4	3.1	4.0	4.5	4.9	5.5	6.7	8.3	9.8	10.9	12.7
6.0-6.9	298	7.7	4.1	3.7	4.3	4.6	5.2	6.7	8.6	10.3	11.2	15.2
7.0-7.9	312	8.1	4.2	3.8	4.3	4.7	5.4	7.1	9.6	11.6	12.8	15.5
8.0-8.9	296	8.9	5.0	4.1	4.8	5.1	5.8	7.6	10.4	12.4	15.6	18.6
9.0-9.9	322	10.1	6.2	4.2	4.8	5.4	6.1	8.3	11.8	15.8	18.2	21.7
10.0-10.9	333	12.0	7.3	4.7	5.3	5.7	6.9	9.8	14.7	18.3	21.5	27.0
11.0-11.9	324	13.6	9.4	4.9	5.5	6.2	7.3	10.4	16.9	22.3	26.0	32.5
12.0-12.9	348	13.9	9.6	4.7	5.6	6.3	7.6	11.3	15.8	21.1	27.3	35.0
13.0-13.9	350	13.0	9.2	4.7	5.7	6.3	7.6	10.1	14.9	21.2	25.4	32.1
14.0-14.9	358	13.3	10.2	4.6	5.6	6.3	7.4	10.1	15.9	19.5	25.5	31.8
15.0-15.9	356	12.8	9.0	5.6	6.1	6.5	7.3	9.6	14.6	20.2	24.5	31.3
16.0-16.9	350	13.9	9.5	5.6	6.1	6.9	8.3	10.5	16.6	20.6	24.8	33.5
17.0-17.9	337	12.9	8.9	5.4	6.1	6.7	7.4	9.9	15.6	19.7	23.7	28.9
18.0-24.9	1752	16.9	10.8	5.5	6.9	7.7	9.2	13.9	21.5	26.8	30.7	37.2
25.0-29.9	1250	18.8	11.6	6.0	7.3	8.4	10.2	16.3	23.9	29.7	33.3	40.4
30.0-34.9	940	20.4	11.4	6.2	8.4	9.7	11.9	18.4	25.6	31.6	34.8	41.9
35.0-39.9	832	20.1	10.5	6.5	8.1	9.6	12.8	18.8	25.2	29.6	33.4	39.4
40.0-44.9	828	20.4	11.2	7.1	8.7	9.9	12.4	18.0	25.3	30.1	35.3	42.1
45.0-49.9	867	20.1	11.0	7.4	9.0	10.2	12.3	18.1	24.9	29.7	33.7	40.4
50.0-54.9	879	19.4	10.3	7.0	8.6	10.1	12.3	17.3	23.9	29.0	32.4	40.0
55.0-59.9	807	19.2	10.2	6.4	8.2	9.7	12.3	17.4	23.8	28.4	33.3	39.1
60.0-64.9	1259	19.1	10.2	6.9	8.7	9.9	12.1	17.0	23.5	28.3	31.8	38.7
65.0-69.9	1773	18.0	9.8	5.8	7.4	8.5	10.9	16.5	22.8	27.2	30.7	36.3
70.0-74.9	1250	17.5	9.4	6.0	7.5	8.9	11.0	15.9	22.0	25.7	29.1	34.9
<b>FEMENINO</b>												
1.0-1.9	622	7.3	2.3	4.1	4.6	5.0	5.6	7.1	8.6	9.5	10.4	11.7
2.0-2.9	614	7.7	2.3	4.4	5.0	5.4	6.1	7.5	9.0	10.0	10.8	12.0
3.0-3.9	651	7.8	2.5	4.3	5.0	5.4	6.1	7.6	9.2	10.2	10.8	12.2
4.0-4.9	680	8.0	2.6	4.3	4.9	5.4	6.2	7.7	9.3	10.4	11.3	12.8
5.0-5.9	672	8.5	3.4	4.4	5.0	5.4	6.3	7.8	9.8	11.3	12.5	14.5
6.0-6.9	296	8.7	3.9	4.5	5.0	5.6	6.2	8.1	10.0	11.2	13.3	16.5
7.0-7.9	329	9.8	4.5	4.8	5.5	6.0	7.0	8.8	11.0	13.2	14.7	19.0
8.0-8.9	275	11.3	6.5	5.2	5.7	6.4	7.2	9.8	13.3	15.8	18.0	23.7
9.0-9.9	261	13.1	7.3	5.4	6.2	6.8	8.1	11.5	15.6	18.8	22.0	27.5
10.0-10.9	329	14.1	7.7	6.1	6.9	7.2	8.4	11.9	18.0	21.5	25.3	29.9
11.0-11.9	302	16.3	9.7	6.6	7.5	8.2	9.8	13.1	19.9	24.4	28.2	36.8
12.0-12.9	323	16.9	8.9	6.7	8.0	8.8	10.8	14.8	20.8	24.8	29.4	34.0
13.0-13.9	360	19.1	11.0	6.7	7.7	9.4	11.6	16.5	23.7	28.7	32.7	40.8
14.0-14.9	370	20.4	11.0	8.3	9.6	10.9	12.4	17.7	25.1	29.5	34.6	41.2
15.0-15.9	309	20.7	11.4	8.6	10.0	11.4	12.8	18.2	24.4	29.2	32.9	44.3
16.0-16.9	343	23.5	10.9	11.3	12.8	13.7	15.9	20.5	28.0	32.7	37.0	46.0
17.0-17.9	291	23.9	13.0	9.5	11.7	13.0	14.6	21.0	29.5	33.5	38.0	51.6
18.0-24.9	2588	25.2	13.4	10.0	12.0	13.5	16.1	21.9	30.6	37.2	42.0	51.6
25.0-29.9	1921	28.1	14.7	11.0	13.3	15.1	17.7	24.5	34.8	42.1	47.1	57.5
30.0-34.9	1619	31.6	16.1	12.2	14.8	17.2	20.4	28.2	39.0	46.8	52.3	64.5
35.0-39.9	1453	33.6	16.8	13.0	15.8	18.0	21.8	29.7	41.7	49.2	55.5	64.9
40.0-44.9	1390	34.3	16.2	13.8	16.7	19.2	23.0	31.3	42.6	51.0	56.3	64.5
45.0-49.9	961	36.0	17.2	13.6	17.1	19.8	24.3	33.0	44.4	52.3	58.4	68.8
50.0-54.9	1004	36.7	15.9	14.3	18.3	21.4	25.7	34.1	45.6	53.9	57.7	65.7
55.0-59.9	879	37.6	17.7	13.7	18.2	20.7	26.0	34.5	46.4	53.9	59.1	69.7
60.0-64.9	1389	37.1	16.0	15.3	19.1	21.9	26.0	34.8	45.7	51.7	58.3	68.3
65.0-69.9	1946	34.7	15.1	13.9	17.6	20.0	24.1	32.7	42.7	49.2	53.6	62.4
70.0-74.9	1463	32.9	14.6	13.0	16.2	18.8	22.7	31.2	41.0	46.4	51.4	57.7

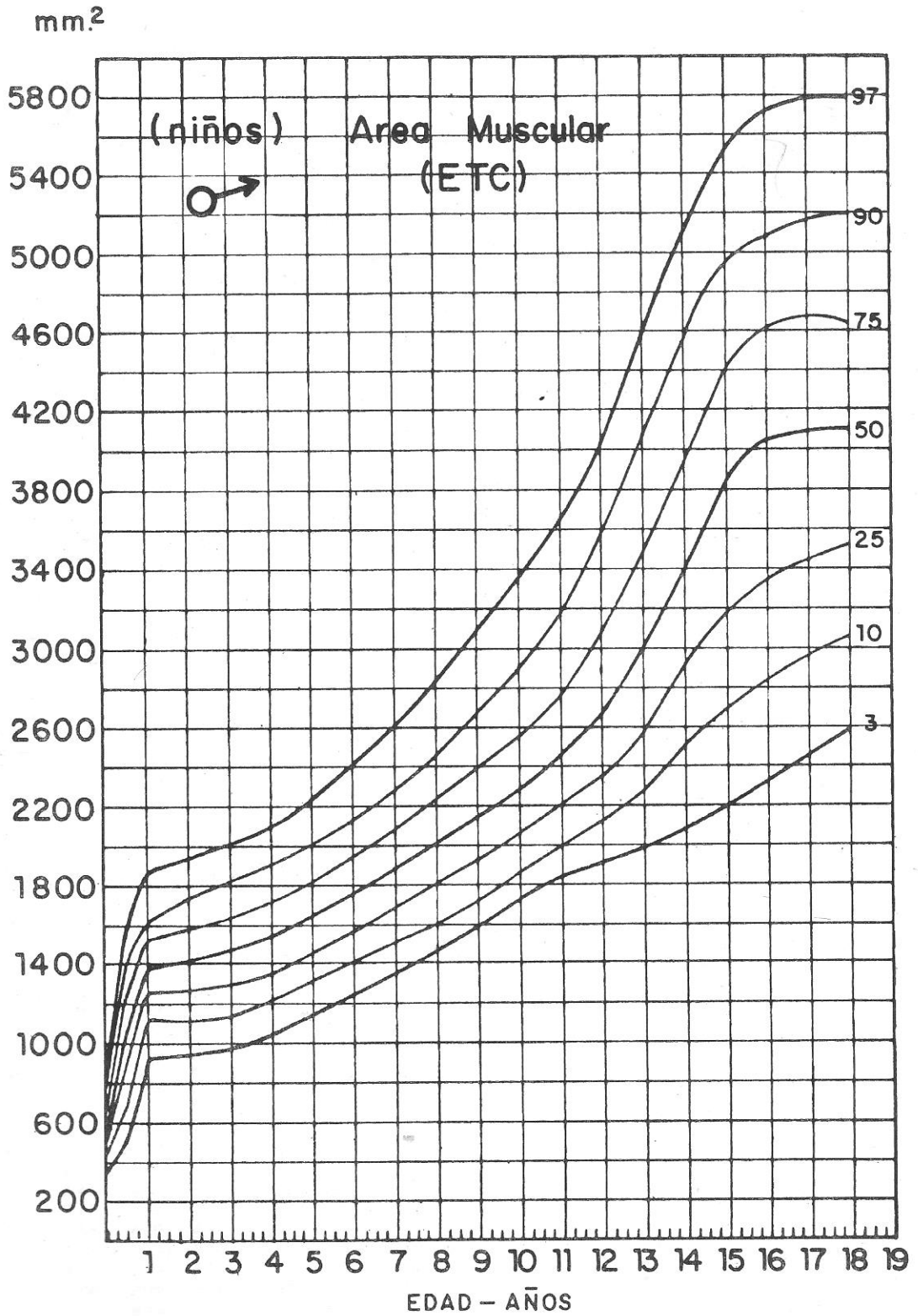
Nota: Valores ajustados a partir de 18 años para el área del hueso, restando 10 cm<sup>2</sup> y 6.5 cm<sup>2</sup> a la área muscular del brazo en hombres y mujeres respectivamente.  
Fuente: NCHS (Frisancho, 1990)

**ANEXO III. CUADRO III-17  
MEDIA, DESVIACION ESTANDAR Y PERCENTILES DEL AREA  
GRASA DEL BRAZO (CM<sup>2</sup>) POR EDAD**

Edad (años)	N	X	SD	Percentiles									
				5	10	15	25	50	75	85	90	95	
<b>MASCULINO</b>													
1.0-1.9	681	13.2	2.3	9.7	10.4	10.8	11.6	13.0	14.6	15.4	16.3	17.2	
2.0-2.9	672	14.1	3.2	10.1	10.9	11.3	12.4	13.9	15.6	16.4	17.4	18.3	19.5
3.0-3.9	715	15.2	3.1	11.2	12.0	12.6	13.5	15.0	16.4	17.4	18.3	19.5	
4.0-4.9	707	16.3	2.7	12.0	12.9	13.5	14.5	16.2	17.9	18.8	19.8	20.9	
5.0-5.9	676	17.8	3.7	13.2	14.2	14.7	15.7	17.6	19.5	20.7	21.7	23.2	
6.0-6.9	298	19.3	4.0	14.4	15.3	15.8	16.8	18.7	21.3	22.9	23.8	25.7	
7.0-7.9	312	21.0	4.5	15.1	16.2	17.0	18.5	20.6	22.6	24.5	25.2	28.6	
8.0-8.9	296	22.1	4.2	16.3	17.8	18.5	19.5	21.6	24.0	25.5	26.6	29.0	
9.0-9.9	322	24.5	5.1	18.2	19.3	20.3	21.7	23.5	26.7	28.7	30.4	32.9	
10.0-10.9	333	26.7	5.9	19.6	20.7	21.6	23.0	25.7	29.0	32.2	34.0	37.1	
11.0-11.9	324	28.8	6.7	21.0	22.0	23.0	24.8	27.7	31.6	33.6	36.1	40.3	
12.0-12.9	348	31.9	7.4	22.6	24.1	25.3	26.9	30.4	35.9	39.3	40.9	44.9	
13.0-13.9	350	36.8	9.0	24.5	26.7	28.1	30.4	35.7	41.3	45.3	48.1	52.5	
14.0-14.9	358	42.4	9.1	28.3	31.3	33.1	36.1	41.9	47.4	51.3	54.0	57.5	
15.0-15.9	356	46.8	9.6	31.9	34.9	36.9	40.3	46.3	53.1	56.3	57.7	63.0	
16.0-16.9	350	52.6	10.0	37.0	40.9	42.4	45.9	51.9	57.8	63.6	66.2	70.5	
17.0-17.9	337	54.7	10.5	39.6	42.6	44.8	48.0	53.4	60.4	64.3	67.9	73.1	
18.0-24.9	1752	50.5	11.6	34.2	37.3	39.6	42.7	49.4	57.1	61.8	65.0	72.0	
25.0-29.9	1250	54.1	11.9	36.6	39.9	42.4	46.0	53.0	61.4	66.1	68.9	74.5	
30.0-34.9	940	55.6	12.1	37.9	40.9	43.4	47.3	54.4	63.2	67.6	70.8	76.1	
35.0-39.9	832	56.5	12.4	38.5	42.6	44.6	47.9	55.3	64.0	69.1	72.7	77.6	
40.0-44.9	828	56.6	11.7	38.4	42.1	45.1	48.7	56.0	64.0	68.5	71.6	77.0	
45.0-49.9	867	55.9	12.3	37.7	41.3	43.7	47.9	55.2	63.3	68.4	72.2	76.2	
50.0-54.9	879	55.0	12.5	36.0	40.0	42.7	46.6	54.0	62.7	67.0	70.4	77.4	
55.0-59.9	807	54.7	11.8	36.5	40.8	42.7	46.7	54.3	61.9	66.4	69.6	75.1	
60.0-64.9	1259	52.8	11.7	34.5	38.7	41.2	44.9	52.1	60.0	64.8	67.5	71.6	
65.0-69.9	1773	49.8	11.6	31.4	35.8	38.4	42.3	49.1	57.3	61.2	64.3	69.4	
70.0-74.9	1250	47.8	11.5	29.7	33.8	36.1	40.2	47.0	54.6	59.1	62.1	67.3	
<b>FEMENINO</b>													
1.0-1.9	622	12.3	2.3	8.9	9.7	10.1	10.8	12.3	13.8	14.6	15.3	16.2	
2.0-2.9	614	13.3	2.3	10.1	10.6	10.9	11.8	13.2	14.7	15.6	16.4	17.3	
3.0-3.9	651	14.3	2.4	10.8	11.4	11.8	12.6	14.3	15.8	16.7	17.4	18.8	
4.0-4.9	680	15.4	2.8	11.2	12.2	12.7	13.6	15.3	17.0	18.0	18.6	19.8	
5.0-5.9	672	16.7	3.1	12.4	13.2	13.9	14.8	16.4	18.3	19.4	20.6	22.1	
6.0-6.9	296	18.0	3.9	13.5	14.1	14.6	15.6	17.4	19.5	21.0	22.0	24.2	
7.0-7.9	329	19.3	4.0	14.4	15.2	15.8	16.7	18.9	21.2	22.6	23.9	25.3	
8.0-8.9	275	21.1	4.7	15.2	16.0	16.8	18.2	20.8	23.2	24.6	26.5	28.0	
9.0-9.9	321	22.9	4.6	17.0	17.9	18.7	19.8	21.9	25.4	27.2	28.3	31.1	
10.0-10.9	329	24.3	5.5	17.6	18.5	19.3	20.9	23.8	27.0	29.1	31.0	33.1	
11.0-11.9	302	27.6	6.7	19.5	21.0	21.7	23.2	26.4	30.7	33.5	35.7	39.2	
12.0-12.9	323	29.7	6.5	20.4	21.8	23.1	25.5	29.0	33.2	36.3	37.8	40.5	
13.0-13.9	360	31.9	7.4	22.8	24.5	25.4	27.1	30.8	35.3	38.1	39.6	43.7	
14.0-14.9	370	33.9	7.7	24.0	26.2	27.1	29.0	32.8	36.9	39.8	42.3	47.5	
15.0-15.9	309	33.8	7.0	24.4	25.8	27.5	29.2	33.0	37.3	40.2	41.7	45.9	
16.0-16.9	343	34.8	8.0	25.2	26.8	28.2	30.0	33.6	38.0	40.2	43.7	48.3	
17.0-17.9	291	36.1	8.8	25.9	27.5	28.9	30.7	34.3	39.6	43.4	46.2	50.8	
18.0-24.9	2588	29.8	8.4	19.5	21.5	22.8	24.5	28.3	33.1	36.4	39.0	44.2	
25.0-29.9	1921	31.1	9.1	20.5	21.9	23.1	25.2	29.4	34.9	38.5	41.9	47.8	
30.0-34.9	1619	32.8	10.4	21.1	23.0	24.2	26.3	30.9	36.8	41.2	44.7	51.3	
35.0-39.9	1453	34.2	11.5	21.1	23.4	24.7	27.3	31.8	38.7	43.1	46.1	54.2	
40.0-44.9	1390	35.2	13.3	21.3	23.4	25.5	27.5	32.3	39.8	45.8	49.5	55.8	
45.0-49.9	961	34.9	11.8	21.6	23.1	24.8	27.4	32.5	39.5	44.7	48.4	56.1	
50.0-54.9	1004	35.6	11.0	22.2	24.6	25.7	28.3	33.4	40.4	46.1	49.6	55.6	
55.0-59.9	879	37.1	13.3	22.8	24.8	26.5	28.7	34.7	42.3	47.3	52.1	58.8	
60.0-64.9	1389	36.3	11.3	22.4	24.5	26.3	29.2	34.5	41.1	45.6	49.1	55.1	
65.0-69.9	1946	36.3	11.3	21.9	24.5	26.2	28.9	34.6	41.6	46.3	49.6	56.5	
70.0-74.9	1463	36.0	10.8	22.2	24.4	26.0	28.8	34.3	41.8	46.4	49.2	54.6	

Fuente: NCHS (Frisancho, 1990)

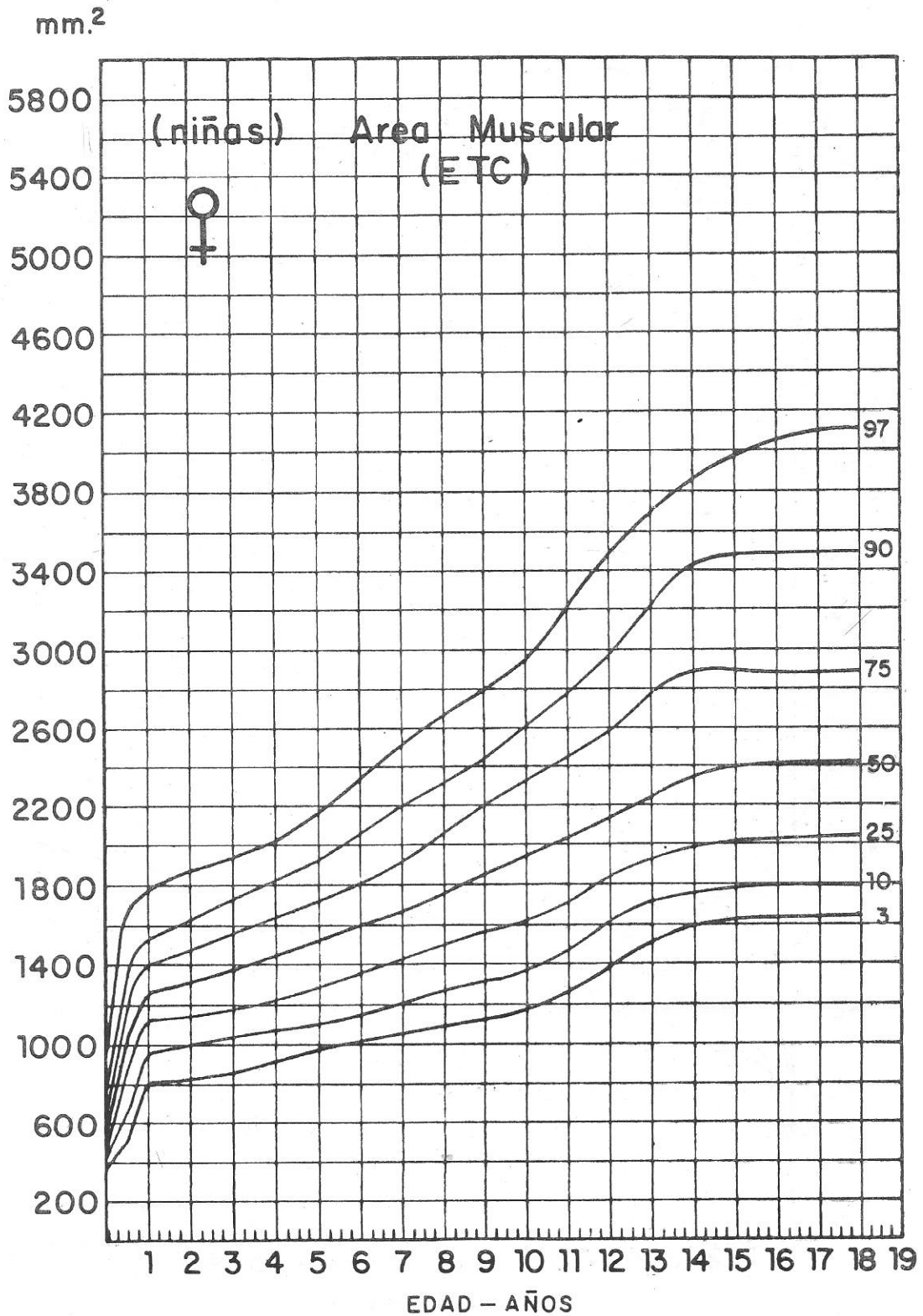
ANEXO III. GRAFICO III-18



ARCH VEN PUER PED 1989 ; 52 : 97-106.

M. LANDAETA - JIMENEZ, M. LOPEZ - BLANCO, R. COLMENARES, M. MENDEZ CASTELLANO

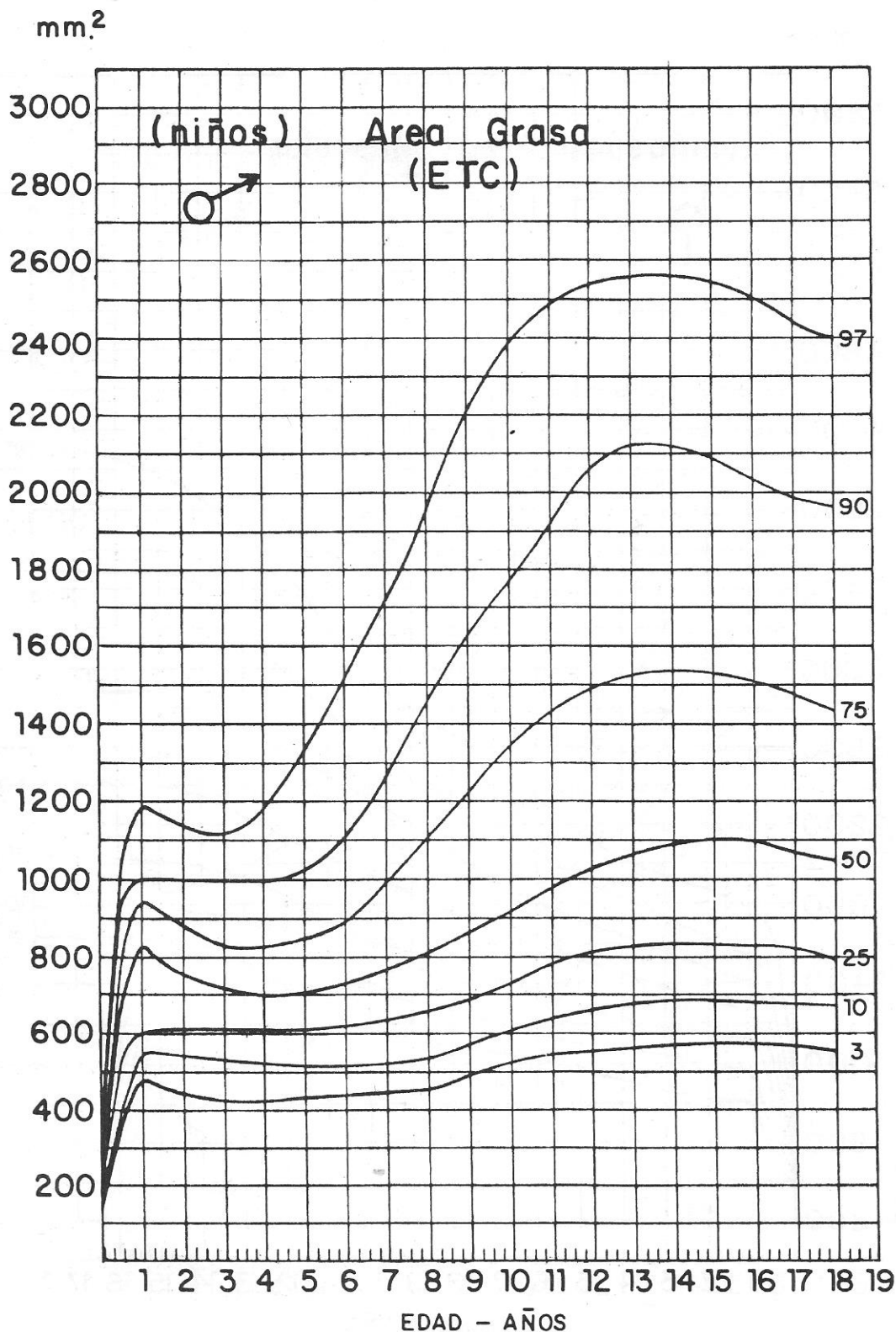
ANEXO III. GRAFICO III-19



ARCH VEN PUER PED 1989 ; 52 : 97-106.

M. LANDAETA-JIMENEZ, M. LOPEZ-BLANCO, R. COLMENARES, H. MENDEZ CASTELLANO.

ANEXO III. GRAFICO III-20

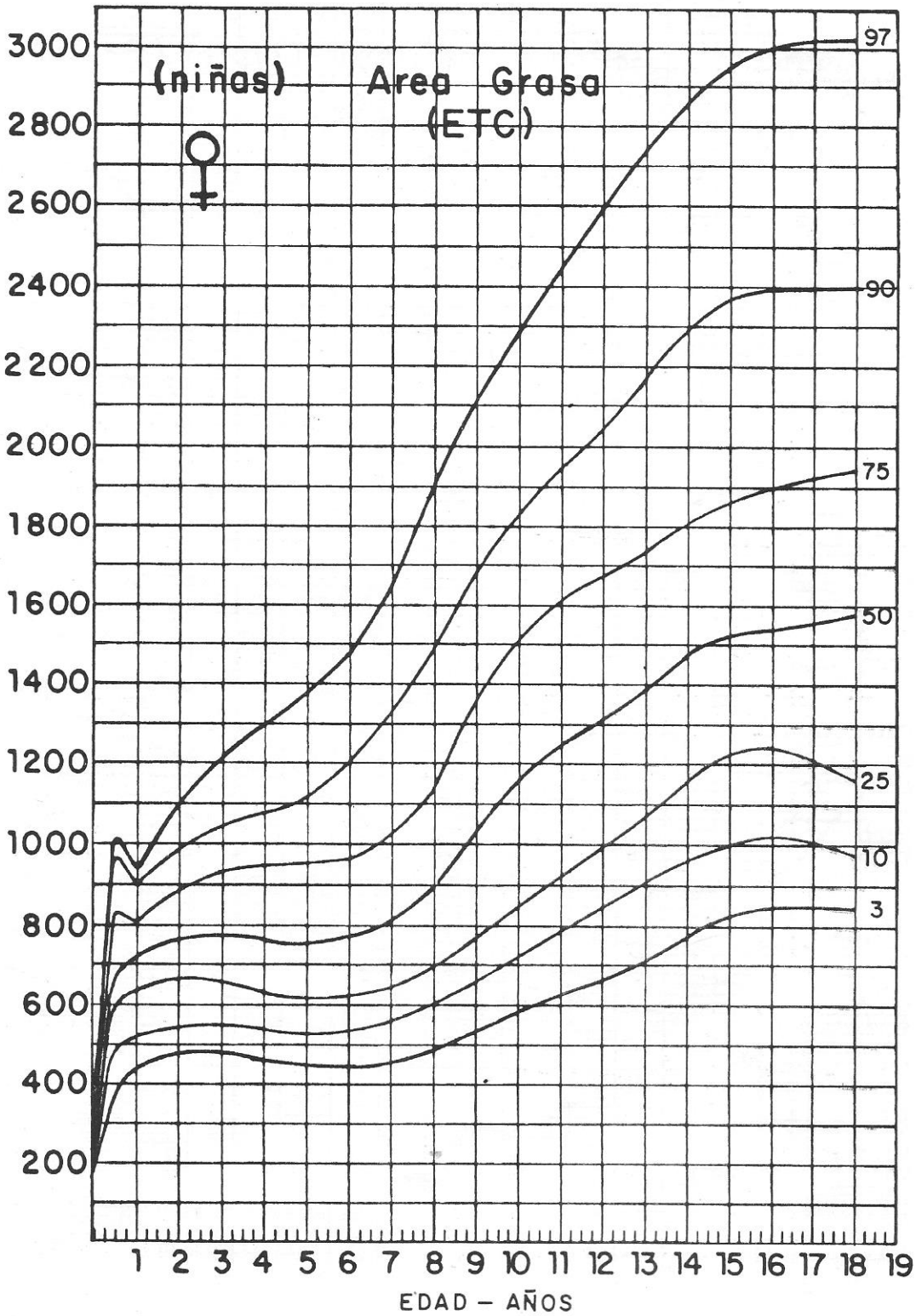


ARCH VEN PUER PED 1989 ; 52 : 97 - 106.

M. LANDAETA - JIMENEZ, M. LOPEZ - BLANCO, R. COLMENARES, H. MENDEZ CASTELLANO.

ANEXO III. GRAFICO III-21

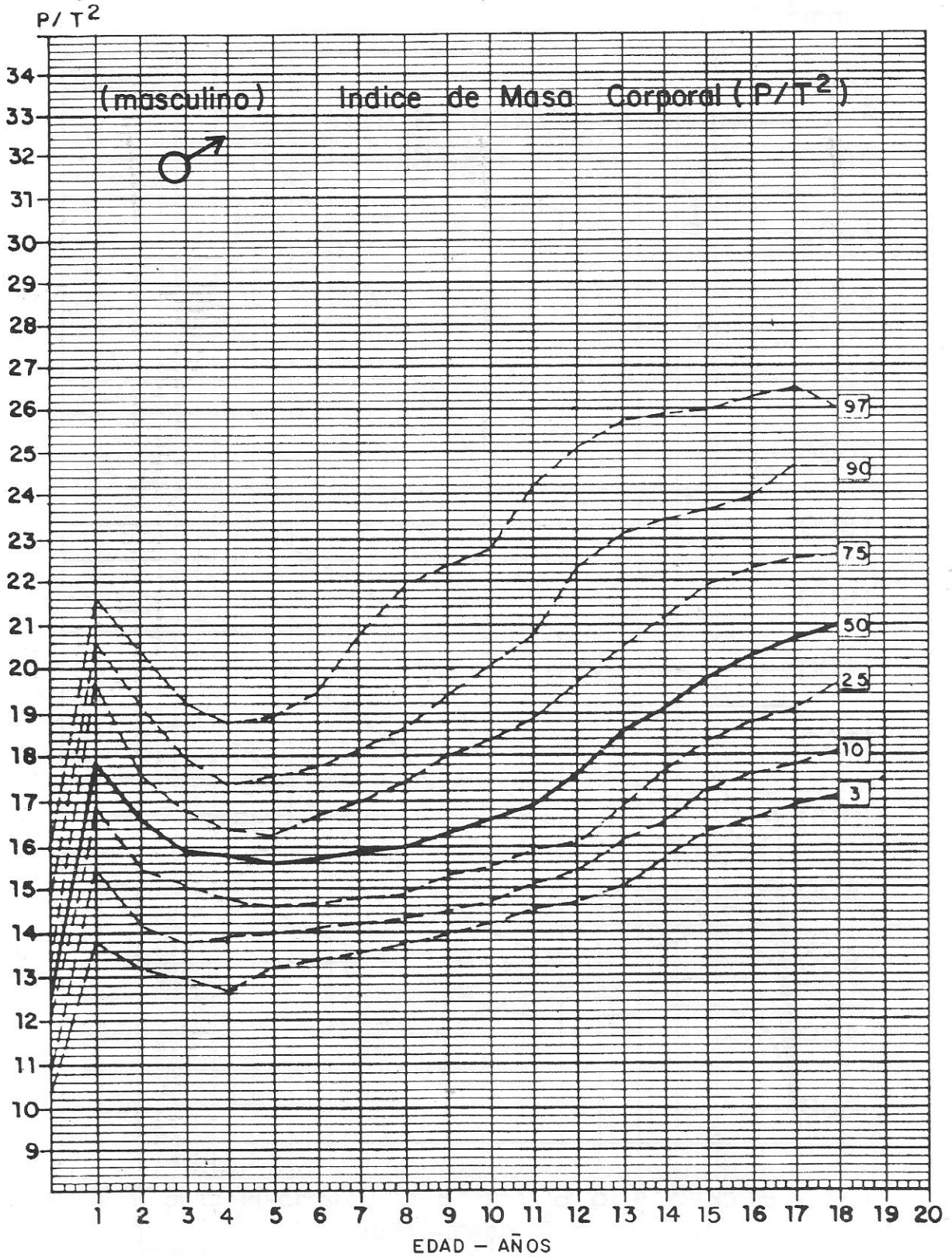
mm.<sup>2</sup>



ARCH VEN PUER PED 1989 ; 52 : 97 - 106 .

M. LANDAETA - JIMENEZ , M. LOPEZ - BLANCO , R. COLMENARES , H. MENDEZ CASTELLANO .

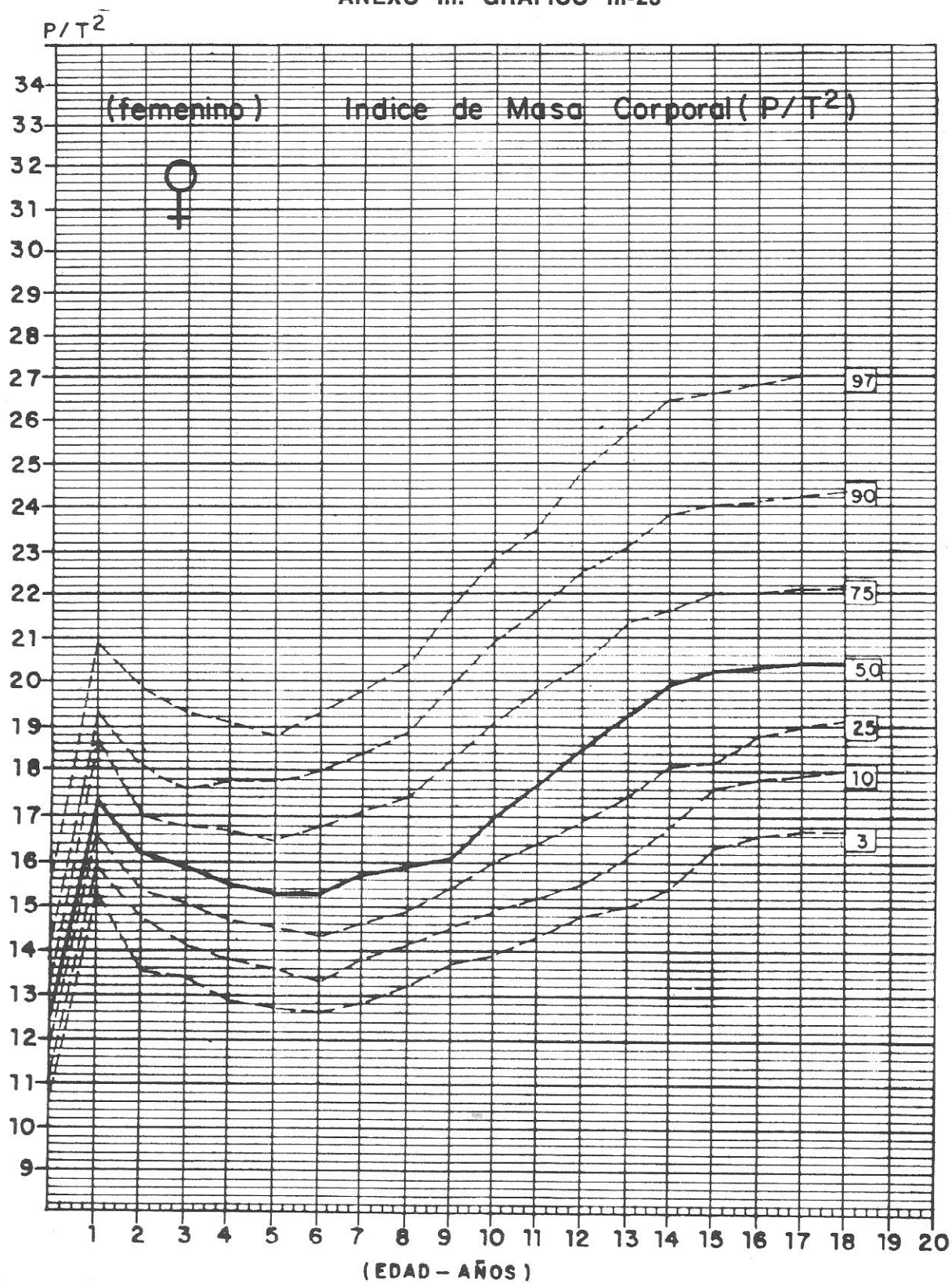
ANEXO III. GRAFICO III-22



Estudio Transversal de Caracas  
 M. LOPEZ CONTRERAS-BLANCO, M. LANDAETA-JIMENEZ, H. MENDEZ CASTELLANO, R. COLMENARES.  
 ARCH. VENEZ. PUER. Y PED. 51: 1988



ANEXO III. GRAFICO III-23



Estudio Transversal de Caracas

M. LOPEZ CONTRERAS - BLANCO, M. LANDAETA - JIMENEZ, H. MENDEZ CASTELLANO, R. COLMENARES.  
 ARCH. VENEZ. PUER. Y PED. 51: 1988.

**ANEXO III. CUADRO III-24  
INDICE DE MASA CORPORAL  
VALORES LIMITES PARA DIAGNOSTICO DE DESNUTRICION Y OBESIDAD**

EDAD (años)	DESCARTAR OBESIDAD			DESCARTAR DESNUTRICION		
	SOBREPESO EXTREMO	SOBREPESO	NORMALIDAD	MASA CORPORAL BAJA	POSSIBLE DESNUTRICION	
N 2	18.9	18.6	15.6	15.4		
3	18.4	18.0	15.1	14.9		
I 4	18.3	17.9	14.9	14.8		
5	17.7	17.4	14.7	14.6		
N 6	17.8	17.4	14.5	14.4		
7	18.0	17.6	14.7	14.6		
O 8	18.2	17.7	14.6	14.5		
9	19.4	19.0	15.0	14.8		
S 10	20.3	19.4	15.2	15.0		

N 2	18.6	18.3	15.2	15.0		
3	18.2	17.9	14.8	14.6		
I 4	17.8	17.4	14.5	14.3		
5	17.5	17.1	14.3	14.1		
N 6	17.6	17.2	14.2	14.0		
7	18.2	17.5	14.3	14.1		
A 8	19.3	18.8	14.3	14.1		
9	19.7	19.0	14.8	14.5		
S 10	21.2	20.6	14.9	14.7		

Elaborado por: Y. Hernández-Valera, G. Henriquez, O. Arenas, et al (1986)

**ANEXO III. CUADRO III-25  
PUNTOS DE CORTE DE LOS INDICES: AREA MUSCULAR Y AREA GRASA.**

1.- Criterios en base a percentiles de los valores de referencia.

1.1.- Valores del NCHS.

**AREA MUSCULAR**

- Reserva proteica normal: Valor observado mayor que el percentil 10 e igual o menor que el percentil 90.
- Reserva proteica baja (riesgo de desnutrición): Valor observado mayor que el percentil 5 e igual o menor que el percentil 10.
- Reserva proteica muy baja (desnutrición): Valor observado igual o menor que el percentil 5.
- Reserva proteica alta. Valor observado igual o mayor que el percentil 90.

**AREA GRASA**

- Reserva calórica normal: Valor observado mayor que el percentil 10 e igual o menor que el percentil 90.
- Reserva calórica baja (riesgo de desnutrición): Valor observado mayor que el percentil 5 e igual o menor que el percentil 10.
- Reserva calórica muy baja ( desnutrición): Valor observado igual o menor que el percentil 5.
- Reserva calórica alta (sospecha de obesidad): Valor observado igual o menor que el percentil 95 y mayor que el percentil 90.
- Reserva calórica muy alta (obesidad): Valor observado mayor que el percentil 95.

1.2.- Valores del ETC

**AREA MUSCULAR**

- Reserva proteica normal: Valor observado igual o menor que el percentiles 90 y mayor que el percentil 10.
- Reserva proteica baja (riesgo de desnutrición): Valor observado igual o menor que el percentil 10 y mayor que el percentil 3.
- Reserva proteica muy baja (desnutrición): Valor observado igual o menor que el percentil 3.
- Reserva proteica alta. Valor observado igual o mayor que el percentil 90.

**AREA GRASA**

- Reserva calórica normal: valor observado igual o menor que el percentil 90 y mayor que el percentil 10.
- Reserva calórica baja (riesgo de desnutrición): Valor observado igual o menor que el percentil 10 y mayor que el percentil 3.
- Reserva calórica muy baja ( desnutrición): Valor observado igual o menor que el percentil 3.
- Reserva calórica alta (sospecha de obesidad): Valor observado igual o menor que el percentil 97 y mayor que el percentil 90.
- Reserva calórica muy alta (obesidad): Valor observado igual o mayor que el percentil 97.

**ANEXO III. CUADRO III-26.**  
**DIAGNOSTICO PRESUNTIVO. EVALUACION ANTROPOMETRICA:**  
**(PT), (TE) y (PE)**  
**(Guía para la interpretación combinada)**

* EVALUACION ANTROPOMETRICA		NIVEL DEL INDICE		
		PESO TALLA	TALLA EDAD	PESO EDAD
D I A G N O S T I C O  P R E S U N T I V O	SOBREPESO CON TALLA NORMAL	ALTO	NORMAL	ALTO NORMAL
	SOBREPESO CON TALLA ALTA	ALTO	ALTA	ALTO
	SOBREPESO (INVESTIGAR TALLA BAJA)	ALTO	ZONA CRITICA NEGATIVA	ALTO NORMAL BAJO
	TALLA NORMAL (INVESTIGAR SOBREPESO)	NORMAL	NORMAL	ALTO
	NORMAL	NORMAL	NORMAL	NORMAL
	TALLA ALTA CON PESO ADECUADO PARA LA TALLA	NORMAL	ALTA	ALTO NORMAL
	PESO ADECUADO A LA TALLA (INVESTIGAR TALLA BAJA)	NORMAL	ZONA CRITICA NEGATIVA	NORMAL BAJO
	TALLA BAJA CON PESO ADECUADO PARA LA TALLA	NORMAL	BAJA	NORMAL BAJO
	TALLA NORMAL (INVESTIGAR DESNUTRICION ACTUAL)	NORMAL	NORMAL	BAJO
	DESNUTRICION ACTUAL CON TALLA NORMAL	BAJO	NORMAL	NORMAL BAJO
DESNUTRICION ACTUAL CON TALLA ALTA	BAJO	ALTA	ALTO NORMAL BAJO	
DESNUTRICION ACTUAL (INVESTIGAR TALLA BAJA)	BAJO	ZONA CRITICA NEGATIVA	NORMAL	
DESNUTRICION ACTUAL CON TALLA BAJA	BAJO	BAJO	BAJO	

\* Esta clasificación permite una aproximación al diagnóstico. El diagnóstico definitivo debe realizarse en base a una evaluación integral que incluya: evaluación del riesgo socioeconómico, dietético y biomédico; indicadores de composición corporal y mixtos ; Indicadores clínicos y bioquímicos.

**ALTO:** valor mayor que el percentil 90 de la referencia (PT, TE y PE); **NORMAL:** valor mayor que el percentil 10 e igual o menor que el percentil 90 de la referencia (PT, TE y PE); **BAJO:** valor igual o menor que el percentil 10 de la referencia (PT y PE), valor igual o menor que el percentil 3 de la referencia (TE); **ZONA CRITICA NEGATIVA:** valor mayor al percentil 3 e igual o menor que el percentil 10 de la referencia (TE)

Elaborado por: Y. Hernández-Valera; O. Arenas y G. Henríquez (1990)

## PARTE II

# CRECIMIENTO Y MADURACION: ORIENTACION DIAGNOSTICA\*

En la Parte I de este Manual se presenta un enfoque práctico de la evaluación del crecimiento, de la maduración y de la evaluación nutricional antropométrica. Se diseñó como un instrumento metodológico para ser utilizado por profesionales involucrados en la atención del niño y del adolescente y en la vigilancia de su crecimiento y nutrición. Se tomó en consideración que la vigilancia del crecimiento y del estado nutricional está fundamentalmente en manos del médico general y del pediatra general, quienes deben estar capacitados para hacer un diagnóstico presuntivo en una primera consulta y orientar el caso, así como para captar señales de alerta durante su seguimiento. En este sentido, un niño con una velocidad de crecimiento baja, debe ser estudiado antes de que su talla descienda a niveles fuera del rango normal. De igual forma, un cambio en el canal de crecimiento del peso, puede alertar antes que se produzcan alteraciones importantes en el estado nutricional, ya sea en déficit (desnutrición) o en exceso (obesidad). Por otro lado, la detección de factores de riesgo de enfermedades crónicas del adulto, tales como la obesidad, las enfermedades cardiovasculares, las hiperlipidemias y la diabetes tipo II, es posible mediante la identificación de características particulares del crecimiento, de la maduración y del estado nutricional de cada niño. En la Parte II del Manual se utilizan esos métodos de evaluación de una manera más compleja, aunque también más integrada. Esta orientación diagnóstica requiere tiempo y dedicación, lo cual no siempre es posible en el nivel de atención primaria.

El **Esquema de Orientación Diagnóstica** que se propone, considera tres variables: la talla, la maduración esquelética y la predicción de talla adulta en relación al potencial de los padres y permite, en primer término, categorizar las variantes normales del crecimiento, para diferenciarlas de las variantes patológicas y, en segundo término, sistematizar los posibles diagnósticos. Esto no excluye la importancia de otras variables, tales como el peso y la maduración sexual, ni pretende sustituir lo que constituye el pilar fundamental de toda orientación diagnóstica: una buena historia clínica. Es sólo un enfoque práctico para ser utilizado en conjunto con el **Plan Básico de Evaluación**. En forma ideal, este esquema se debe usar en la primera consulta, pero, como no siempre se dispone de la información sobre maduración esquelética, se deberá hacer a la brevedad posible. La clasificación de las alteraciones del crecimiento y desarrollo (Capítulo II), se presenta a manera de anexo complementario del **Esquema de Orientación Diagnóstica**, para ayudar en la sistematización de los diagnósticos posibles.

En el capítulo III se discute, en forma resumida, el diagnóstico diferencial de algunas causas de déficit y de exceso de crecimiento, en base a los datos que se obtienen del **Plan Básico de Evaluación** y que se presenta a continuación. Estos comprenden la historia clínica (historia familiar, historia personal y examen físico), la estratificación social, la evaluación del crecimiento y de la maduración, la evaluación nutricional antropométrica, la evaluación nutricional y la evaluación bioquímica.

---

\* Participaron en su elaboración Mercedes López Blanco, Coromoto Macías de Tomei, Isbelia Izaguirre de Espinoza, Maritza Landaeta Jiménez y Roberto Lanés.

# CAPITULO I

## ESQUEMA DE ORIENTACION DIAGNOSTICA\*

### A: Enfoque Práctico

#### PLAN BASICO DE EVALUACION

1. Historia familiar que incluya:
  - Antecedentes de talla baja o talla alta.
  - Antecedentes de retardo o adelanto puberal.
  - Antecedentes de obesidad.
  - Talla de los padres y otros familiares.
  - Hábitos tabáquicos, drogas y alcohólicos de la madre.
2. Historia Personal que incluya:
  - Características previas del crecimiento y desarrollo (tallas y pesos previos).
  - Antecedentes pre y perinatales
  - Ganancia de peso durante el embarazo.
  - Peso y talla al nacer.
  - Tiempo de gestación .
  - Infecciones frecuentes.
  - Historia nutricional.
  - Adaptación y hábitos sociales y psicológicos.
  - Relación materno-filial e interrelaciones familiares.
  - Revisión exhaustiva de aparatos y sistemas.
3. Estratificación Social.  
(Método de Graffar, modificado por H. Méndez Castellano)
4. Examen Físico que incluya:  
Inspección cuidadosa, ya que permite descartar la mayoría de los déficit y excesos primarios de crecimiento. Pulso, tensión arterial y fondo de ojo. Campimetría.
5. Evaluación del Crecimiento y de la Maduración (Ver Parte I. Capítulos I y II).
6. Evaluación Nutricional Antropométrica (ver Parte I. Capítulo III)
7. Evaluación Nutricional que incluya:
  - Hábitos alimentarios.
  - Consumo de energía, de macro y micronutrientes.
8. Evaluación Bioquímica:
  - 8.1 Perfil básico:
    - Hematología completa.
    - Examen de orina que incluya; pH, densidad y osmolaridad.
    - Heces que incluya: investigación de sangre oculta.
    - Química sanguínea: Creatinina sérica; BUN, calcio, fósforo, fosfatasa alcalina.
    - Electroforesis de proteínas.
    - Glicemia.
    - Colesterol total, HDL y LDL-Colesterol, triglicéridos.
  - 8.2 Perfil de talla baja: incluye el perfil básico más:
    - Perfil tiroideo.
    - Bicarbonato sérico
    - Cariotipo (especialmente en niñas).
    - Pruebas de despistaje de deficiencia de hormona de crecimiento.
    - Rx cráneo/TAC o resonancia magnética.
  - 8.3 Perfil de talla alta: incluye el perfil básico más:
    - Rx cráneo/TAC o resonancia magnética.
    - Cariotipo.
9. Otras evaluaciones:
  - Evaluación psicológica.
  - Evaluación bioquímica y biofísica complementarias.

---

\* Este esquema de orientación diagnóstica se basa en un sistema de "sondeo computarizado" de los Laboratorios Serono (Randolph, MA. Theoretical Growth Evaluation. Serono Lab Inc Geneva, Switz.; Zachmann MA, Nessi P. Theoretical Growth Evaluation (TGE): a Computerized Screening System for Growth Disorders. Clin Ped 1984, 609-66) modificado M. López Blanco en: El concepto de maduración en el diagnóstico de crecimiento - presentado en el Simposio "Aspectos Prácticos del Crecimiento y Desarrollo". Congresos de Pediatría, Caracas, 1987.

En este esquema de orientación diagnóstica se usan, por razones didácticas, dos gráficos que corresponden a la orientación diagnóstica de talla alta ( $> p 97$ ) y a la orientación diagnóstica de talla baja ( $< p 3$ ): Gráficos 1 y 2. Ambos contienen la orientación diagnóstica para la talla normal. Las primeras seis columnas verticales se refieren a las distintas categorías de maduración ósea: normal (n), adelantada (A) y retardada (R). Las columnas 1, 2 y 3 corresponden a la talla normal; las columnas 4, 5 y 6, a la orientación diagnóstica de la talla alta y de la talla baja. La columna 7, la más amplia del gráfico, corresponde a la predicción, que de acuerdo a su ubicación en relación al potencial de los padres, se subdivide en las categorías: normal (n), alta (A) y baja (B).

Los números encerrados en círculos (O) corresponden a los diagnósticos posibles que deben considerarse en la orientación diagnóstica correspondiente. Los números sin círculos, identifican diagnósticos no apropiados, como por ejemplo en el gráfico de talla alta los números 7 y 9 y en el de talla baja los números 2 y 8; las casillas con signo de interrogación(?) indican que hay varios diagnósticos a considerar, las casillas negras con números, indican casos poco probables y las casillas en negro sin número corresponden a los casos imposibles (Gráficos 1 y 2).

En este esquema de orientación diagnóstica se utilizan las variables talla, maduración ósea y predicción de talla adulta, las cuales se clasifican en categorías que se presentan a continuación:

1. TALLA: De acuerdo a la distribución de percentiles se clasifica en:

Talla Normal:	Normal Alta	(A)	$> p 90 \leq p 97$
	Normal Promedio	(n)	$> p 10 \leq p 90$
	Normal Baja	(B)	$> p 3 \leq p 10$

Talla Alta:  $> p 97$   
 Talla Baja:  $< p 3$

2. MADURACION ESQUELETICA: De acuerdo al adelanto o retardo relativo de la edad ósea, se clasifica en:

Edad Cronológica (años)	Normal (n)	Adelanto (A)	Retardo (R)
3 -7	75 - 120%	$> 120\%$	$> 25\%$
8 -10	85 - 115%	$> 115\%$	$> 15\%$
+ 11	90 - 110%	$> 110\%$	$> 10\%$

3. PREDICCIÓN DE TALLA ADULTA: Se clasifica en relación a los límites superior (LS) e inferior (LI) del potencial de los padres (PP) en:

Predicción Normal para PP	(n)	$> LI \leq LS$
Predicción Alta para PP	(A)	$> LS$
Predicción Baja para PP	(B)	$\leq LI$

Gráfico Nº 1  
TALLA

MADURACION OSEA	NORMAL $\left[ \begin{matrix} A \\ \bar{X} \\ B \end{matrix} \right]$			BAJA $\downarrow$ p. 3			PREDICCIÓN
	n	A	R	n	A	R	
	2		8			17	A $\longrightarrow$
	① MAD $\bar{x}$	④ MAD TEMPR. (ACC) ó P	⑦ MAD TARDIA (RCC) ó P	⑩ TBGF	⑬ TBGF + ACC	⑯ TBGF + RCC ó P	n $\begin{matrix} \nearrow \\ \longrightarrow \\ \searrow \end{matrix}$ POTENCIAL PADRES
	3	⑥ P	⑨ P	⑫ P	⑮ P	⑱ P	B $\longrightarrow$

n = normal    A = Alto    B = Bajo    R = Retardo    RCC = Retardo Constitucional del Crecimiento  
TBGF = Talla Baja Genética Familiar

ORIENTACION DIAGNOSTICA

fuelle: Zachmann, M ; Nessi, P 1984 (modificado LOPEZ CONTRERAS - BLANCO, M. 1987 )

Gráfico Nº 2  
TALLA

MADURACION OSEA	NORMAL $\left[ \begin{matrix} A \\ \bar{X} \\ B \end{matrix} \right]$			ALTA $\uparrow$ p. 97			PREDICCIÓN
	n	A	R	n	A	R	
	② P	5	⑧ P	⑳ P	㉓ P	㉖ P	A $\longrightarrow$
	① MAD $\bar{x}$	④ MAD. TEMPR. (ACC) ó P	7 MAD. TARDIA (RCC) ó P	⑲ TAGF	㉒ TAGF + ACC ó P	㉕ TAGF + RCC	n $\begin{matrix} \nearrow \\ \longrightarrow \\ \searrow \end{matrix}$ POTENCIAL PADRES
		⑥ P	9		㉔ P		B $\longrightarrow$

n = normal    A = Alto    B = Bajo    R = Retardo    RCC = Retardo Constitucional del Crecimiento  
TAGF = Talla Alta Genética Familiar

ORIENTACION DIAGNOSTICA

fuelle: Zachmann, M ; Nessi, P 1984 (modificado LOPEZ CONTRERAS - BLANCO, M. 1987 )

Para un mejor uso de la orientación diagnóstica se presenta el contenido de las distintas casillas ordenadas secuencialmente.

- 1 = Maduración promedio (MAD  $\bar{x}$ )
- 2 = Talla normal con maduración ósea normal y predicción de talla adulta por encima del potencial de los padres.
- 3 = CASO POCO PROBABLE. Talla normal con maduración ósea normal y predicción de talla adulta por debajo del potencial de los padres.
- 4 = Maduración temprana o adelanto constitucional del crecimiento (ACC)
- 5 = CASO POCO PROBABLE. Talla normal con maduración ósea adelantada y predicción de talla adulta por encima del potencial de los padres.
- 6 = Talla normal con maduración ósea adelantada y predicción de talla adulta por debajo del potencial de los padres.
- 7 = Maduración tardía o retardo constitucional del crecimiento (RCC).
- 8 = Talla normal con maduración ósea retardada y predicción de talla adulta por encima del potencial de los padres.
- 9 = Talla normal con maduración ósea retardada y predicción de talla adulta por debajo del potencial de los padres.
- 10 = Talla baja genética familiar (TBGF).
- 11 = CASO IMPOSIBLE.
- 12 = Talla baja con maduración ósea normal y predicción de talla adulta por debajo del potencial de los padres.
- 13 = Talla baja genética familiar y maduración temprana (TBGF + ACC).
- 14 = CASO IMPOSIBLE.
- 15 = Talla baja con maduración ósea adelantada y predicción de talla adulta por debajo del potencial de los padres.
- 16 = Talla baja genética familiar y maduración tardía (TBGF + RCC).
- 17 = CASO POCO PROBABLE. Talla baja con maduración ósea retardada y predicción de talla adulta por encima del potencial de los padres.
- 18 = Talla baja con maduración ósea retardada y predicción de talla adulta por debajo del potencial de los padres.
- 19 = Talla alta genética familiar (TAGF).
- 20 = Talla alta con maduración ósea normal y predicción de talla adulta por encima del potencial de los padres.
- 21 = CASO IMPOSIBLE.
- 22 = Talla alta genética familiar y maduración temprana (TAGF + ACC).
- 23 = Talla alta con maduración ósea adelantada y predicción de talla adulta por encima del potencial de los padres.
- 24 = Talla alta con maduración ósea adelantada y predicción de talla adulta por debajo del potencial de los padres.
- 25 = Talla alta genética familiar y maduración tardía (TAGF + RCC).
- 26 = Talla alta con maduración ósea retardada y predicción de talla adulta por encima del potencial de los padres.
- 27 = CASO IMPOSIBLE.



## B: Variantes Normales

Estas se caracterizan por una predicción de talla adulta **dentro** del potencial de los padres. Las tres columnas que corresponden a la talla normal son similares en ambos gráficos. Las tres variantes normales cuyas características son talla **normal** y predicción **dentro** del potencial de los padres, se ubican en las casillas 1, 4 y 7 (Gráficos 1 y 2).

### **(1) Maduración promedio (MAD $\bar{X}$ ) caracterizada por:**

Talla normal (n)  
Maduración ósea normal (n)  
Predicción normal para el PP (n)

*Considerar la obesidad en el diagnóstico diferencial si el peso-talla es alto ( Anexo 1) en (1) (4) (7) (10) (13) (16) (19) (22) (25)*

*Considerar desnutrición actual si el peso-talla es bajo (Anexo 2) en (1) (7) (10) (13) (16) (19) (25)*

### **(4) Maduración temprana o adelanto constitucional del crecimiento (ACC) caracterizada por:**

Talla normal (n)  
Edad ósea adelantada (A)  
Predicción normal para el PP (n)

### **(7) Maduración tardía o retardo constitucional del crecimiento (RCC) caracterizada por:**

Talla normal (n)  
Maduración ósea retardada (R)  
Predicción normal para el PP (n)

En este caso, y de acuerdo al Plan Básico de Evaluación, se debe hacer el diagnóstico diferencial con un déficit secundario del crecimiento (Ver Capítulo II: Alteraciones del crecimiento y desarrollo por déficit de causa secundaria).

Las variantes normales a considerar en la orientación diagnóstica de talla alta, casillas 19, 22 y 25, tienen como características, una talla **alta** y una predicción **dentro** del potencial de los padres (Gráficos 1 y 2).

### **(19) Talla alta genética familiar (TAGF) caracterizada por:**

Talla > p 97  
Maduración ósea normal (n)  
Predicción normal para el PP (n)

### **(22) Talla alta genética familiar y maduración temprana (TAGF + ACC) caracterizada por:**

Talla > p 97  
Maduración ósea adelantada (A)  
Predicción normal para el PP (n)

En este caso se debe hacer el diagnóstico diferencial con:

- a) Obesidad , b) Hipertiroidismo, c) Pubertad o pseudopubertad precoz, d) ACC importante sin TAGF, e) Neurofibromatosis de Von Recklinghausen y
- f) Lipodistrofia de Berardinelli.

**(25) Talla alta genética familiar y maduración tardía (TAGF + RCC) caracterizada por:**

Talla > p 97

Maduración ósea retardada (R)

Predicción normal para el PP (n)

Considerar las siguientes variantes normales:

- a) RCC: cuando hay talla alta en parientes que no sean los padres. b) Cuando el método de predicción sobreestima la talla adulta.

Las variantes normales a considerar en la orientación diagnóstica de talla baja, casillas 10, 13 y 16, tienen como características: talla **baja** y una predicción **dentro** del potencial de los padres (Gráficos 1 y 2).

**(10) Talla baja genética familiar (TBGF) caracterizada por:**

Talla < p 3

Maduración ósea normal (n)

Predicción normal para el PP (n)

**(13) Talla baja genética familiar y maduración temprana (TBGF + ACC) caracterizada por:**

Talla < p 3

Maduración ósea adelantada (A)

Predicción normal para el PP (n)

**(16) Talla baja genética familiar y maduración tardía (TBGF + RCC) caracterizada por:**

Talla < p 3

Maduración ósea retardada (R)

Predicción normal para el PP (n)

En este caso hay que considerar como posibles diagnósticos:

- a.- Desnutrición energética proteínica .
- b.- Cualquier causa de déficit secundario del crecimiento. Entre estas causas, considerar las siguientes endocrinopatías: 1. Hipotiroidismo adquirido, 2. Deficiencia aislada de hormona de crecimiento; trastornos neurosecretorios de la hormona de crecimiento (Ver Anexo 3).
- c.- Privación psicosocial/emocional/materna (Ver Anexo 2).
- d.- Síndrome de Turner (Mosaicismo).
- e.- Retardo constitucional del crecimiento (RCC) no asociado a TBGF.

## C: Variantes Patológicas

Se caracterizan por una predicción de talla adulta fuera del potencial de los padres.

### Variantes Patológicas con Predicción por Encima del Potencial de los Padres

**(2) Talla normal con maduración ósea normal y predicción de talla adulta por encima del potencial de los padres, caracterizada por:**

Talla normal (n)  
Maduración ósea normal (n)  
Predicción alta para el PP (A)

a) Considerar en el diagnóstico diferencial las siguientes entidades patológicas:

- Obesidad
- Cualquier causa de talla alta genética no familiar (TAGNF) (Ver Capítulo II: Alteraciones primarias del crecimiento y desarrollo por exceso).

b) Considerar las siguientes variantes normales:

- TAGF: talla alta en parientes que no sean los padres.
- Cuando el método de predicción sobreestima la talla adulta.

**(8) Talla normal con maduración ósea retardada y predicción de talla adulta por encima del potencial de los padres, caracterizada por:**

Talla normal (n)  
Maduración ósea retardada (R)  
Predicción alta para el PP (A)

a) Considerar en el diagnóstico diferencial las siguientes entidades patológicas:

- Cualquier causa de TAGNF.
- Cualquier causa de hipogonadismo adquirido.
- En varones: Síndrome de Klinefelter (Mosaicismo).
- En niñas: Síndrome del testículo feminizante (Insensibilidad parcial o total a los andrógenos).

b) Considerar las siguientes variantes normales:

- RCC: cuando hay talla alta en otros parientes que no sean los padres.
- Cuando el método de predicción sobreestima la talla adulta.

**(20) Talla alta con maduración ósea normal y predicción de la talla adulta por encima del potencial de los padres, caracterizada por:**

Talla alta > p 97  
Maduración ósea normal (n)  
Predicción alta para el PP (A)

Considerar las siguientes condiciones patológicas en el diagnóstico diferencial:

- Cualquier causa de TAGNF
- Hiperpituitarismo moderado.
- Obesidad

**(23) Talla alta con maduración ósea adelantada y predicción de talla adulta por encima del potencial de los padres, caracterizada por:**

Talla alta > p 97  
Maduración ósea adelantada (A)  
Predicción alta para el PP (A)

Considerar las siguientes condiciones patológicas en el diagnóstico diferencial:

- a) Obesidad
- b) Hiperpituitarismo.
- c) Síndrome de Sotos (gigantismo cerebral)
- d) Síndromes diencefálicos.

**(26) Talla alta con maduración ósea retardada y predicción de talla adulta por encima del potencial de los padres, caracterizada por:**

Talla alta > p 97  
Maduración ósea retardada (R)  
Predicción alta para el PP (A)

a) Considerar las siguientes condiciones patológicas en el diagnóstico diferencial:

- Cualquier causa de hipogonadismo adquirido.
- En varones: Síndrome de Klinefelter.
- En niñas: Síndrome del testículo feminizante (Insensibilidad parcial o total a los andrógenos).

b) Considerar las siguientes variantes normales:

- RCC: Cuando hay talla alta en otros parientes que no sean los padres.
- Cuando el método de predicción sobreestima la talla adulta.

## **Variantes Patológicas con Predicción por Debajo del Potencial de los Padres**

**(6) Talla normal con maduración ósea adelantada y predicción de talla adulta por debajo del potencial de los padres, caracterizada por:**

Talla normal (n)  
Maduración ósea adelantada (A)  
Predicción baja para el PP (B)

**(15) Talla baja con maduración ósea adelantada y predicción de talla adulta por debajo del potencial de los padres, caracterizada por:**

Talla baja < p 3  
Maduración ósea adelantada (A)  
Predicción baja para el PP (B)

**(24) Talla alta con maduración ósea adelantada y predicción de talla adulta por debajo del potencial de los padres, caracterizada por:**

Talla alta > 97  
Maduración ósea adelantada (A)  
Predicción baja para el PP (B)

Se debe considerar como diagnóstico posible, cualquier caso de pubertad o pseudopubertad precoz (casillas 6, 15 y 24).

**(9) Talla normal con maduración ósea retardada y predicción de talla adulta por debajo del potencial de los padres, caracterizada por:**

Talla normal (n)  
Maduración ósea retardada (R)  
Predicción baja para el PP (B)

a) Considerar las siguientes condiciones patológicas en el diagnóstico diferencial:  
- Cualquier causa de déficit secundario del crecimiento .

b) Considerar las siguientes variantes normales:  
- RCC: Cuando hay talla baja en otros parientes que no sean los padres.  
- Cuando el método de predicción subestima la talla adulta.

**(12) Talla baja con maduración ósea normal y predicción de talla adulta por debajo del potencial de los padres, caracterizada por:**

Talla baja < p 3  
Maduración ósea normal (n)  
Predicción baja para el PP (B)

Considerar en el diagnóstico diferencial:  
Cualquier causa de déficit primario del crecimiento (Ver Capítulo II: Alteraciones de causa primaria: déficit primario del crecimiento).  
Cualquier causa de déficit secundario de comienzo prenatal (Ver Capítulo II) .

**(18) Talla baja con maduración ósea retardada y predicción de talla adulta por debajo del potencial de los padres, caracterizada por:**

Talla baja < P 3  
Maduración ósea retardada (R)  
Predicción baja para el PP (B)

Considerar las siguientes condiciones patológicas en el diagnóstico diferencial:

a) Cualquier causa de déficit secundario de crecimiento:

- Entre los déficit secundarios sin causa orgánica: Desnutrición energética-proteínica
- Entre los déficit secundarios de causa orgánica: Enfermedades gastrointestinales crónicas (diarreas a repetición), síndromes de malabsorción intestinal. Nefropatías crónicas.  
Endocrinopatías: hipotiroidismo congénito o adquirido no tratado, deficiencia total o parcial de hormona de crecimiento. Síndrome de Cushing.  
Errores innatos del metabolismo  
Infecciones crónicas y/o agudas a repetición.

b) Entre las causas de déficit primario de crecimiento:

- Síndrome de Russell-Silver
- Síndrome de Turner.

## D: Casos poco Probables

Estas variantes pueden ser posibles **solamente** en aquellos casos donde el potencial de los padres sea alto o bajo para la población y en algunos déficit secundarios del crecimiento sin causa orgánica.

### **(3) Talla normal con maduración ósea normal y predicción de talla adulta por debajo del potencial de los padres, caracterizada por:**

Talla normal (n)  
Maduración ósea normal (n)  
Predicción baja para el PP (B)

- a) Considerar las siguientes condiciones patológicas en el diagnóstico diferencial:
- Peso bajo para la edad gestacional
  - Déficit secundario de comienzo prenatal (con un potencial de los padres alto para la población).
- b) Considerar las siguientes variantes normales:
- Cuando el método de predicción de talla subestima la talla adulta.
  - Cuando el potencial de los padres sea muy alto.

### **(5) Talla normal con maduración ósea adelantada y predicción de talla adulta por encima del potencial de los padres, caracterizada por:**

Talla normal (n)  
Maduración ósea adelantada (A)  
Predicción alta para el PP (A)

- a) Considerar las siguientes condiciones en el diagnóstico diferencial:
- Obesidad .
  - Adelanto constitucional del crecimiento con un potencial de los padres normal o bajo para la población.
  - Cuando el método de predicción sobreestima la talla adulta.

### **(17) Talla baja con maduración ósea retardada y predicción de talla adulta por encima del potencial de los padres:**

Talla baja < p 3  
Maduración ósea retardada (R)  
Predicción alta para el PP (A)

- a) Considerar las siguientes condiciones patológicas en el diagnóstico diferencial:
- Cualquier causa de déficit secundario del crecimiento sin causa orgánica, en especial :
- Desnutrición energética proteínica, cuando el potencial de los padres es muy bajo para la población .
  - Privación psicosocial/emocional/materna .
- b.- Considerar las siguientes variantes normales:
- Cuando el método de predicción sobreestima la talla adulta.
  - Retardo constitucional del crecimiento (RCC).

## CAPITULO II

# ALTERACIONES DEL CRECIMIENTO Y DESARROLLO

Las alteraciones del crecimiento y desarrollo se pueden clasificar de distintas maneras; de acuerdo a la etiopatogenia, al momento de aparición, y a la frecuencia. Con fines didácticos, se ha escogido un esquema básico, que considera el déficit y el exceso, por separado y los clasifica de acuerdo a la edad de inicio: prenatal o postnatal, y de acuerdo a la causa: primaria o secundaria (Smith 1978, modificado) (Cuadro 1).

CUADRO 1: CLASIFICACION DE LAS ALTERACIONES DEL CRECIMIENTO Y DESARROLLO POR DEFICIT:

	De acuerdo a la edad de inicio	De acuerdo a la causa
Por déficit	Prenatal	Primario
	Postnatal	Secundario
Por exceso	Prenatal	Primario
	Postnatal	Secundario

### A: Alteraciones del Crecimiento y Desarrollo por Déficit

Las alteraciones del crecimiento y desarrollo por déficit se pueden clasificar de acuerdo a la edad de inicio en déficit prenatal y déficit postnatal. El **déficit de crecimiento prenatal**, por definición, se inicia en la época prenatal y tiene como característica un peso al nacer bajo para la edad gestacional. La causa del déficit puede ser primaria o secundaria. El **déficit de crecimiento postnatal**, por definición, se inicia en la época postnatal, de modo tal que el peso al nacer es adecuado para la edad gestacional. La causa del déficit es secundaria.

De acuerdo a la causa el déficit de crecimiento puede ser primario o secundario. El **déficit primario** es de origen intracelular y se inicia en la época prenatal. Se puede deber a alteraciones del metabolismo, función y /o tamaño celular; a una disminución de la velocidad mitótica y/o muerte celular y a alteraciones en la organización tisular. Su característica más importante es que el potencial de crecimiento es anormal y no hay posibilidad de recuperación. El déficit de la diáfisis-metáfisis ósea no está asociado a un retardo en la maduración de las epífisis, por lo tanto no hay retardo en la maduración esquelética. El **déficit secundario** es de origen extracelular y se puede iniciar tanto en la época prenatal como postnatal. En su fisiopatogenia intervienen uno ó más de los siguientes factores: alteraciones en el abastecimiento celular de macronutrientes y micronutrientes (por cualquier causa: problemas en la ingesta, absorción o transporte), hormonas u oxígeno, alteraciones en la remoción de desechos, alteraciones en el mantenimiento de la homeostasis. Su característica más importante es que el potencial de crecimiento es normal y, con una intervención temprana, hay posibilidad de recuperación. Como hay un retardo en la maduración de las epífisis, siempre existe un retardo en la maduración esquelética en mayor o menor grado.

## **Alteraciones de causa primaria: déficit primario del crecimiento**

Las alteraciones de causa primaria por déficit se han dividido en: talla baja genética familiar (variante normal que ocupa el primer lugar en frecuencia), el grupo heterogéneo de las displasias esqueléticas, el grupo de las anormalidades cromosómicas, que son importantes por su frecuencia e incidencia y por último, los síndromes misceláneos de talla baja. La lista que se presenta a continuación no pretende ser exhaustiva, entre otras razones porque los avances en genética médica y los hallazgos en este campo, identifican cada vez más déficits primarios bien definidos y obligan a la constante revisión y reclasificación de síndromes.

### **Talla Baja Genética Familiar (variante normal)**

#### **Displasias Esqueléticas**

##### **a.- Osteocondrodisplasias.**

- Defectos tubulares de los huesos largos: Acondroplasia, Hipocondroplasia, Displasias diversas: espondiloepifisaria, pseudoacondroplasia congénita de Kozlowsky, tanatofórica, camptomélica, epifisaria múltiple, espondilometafisaria: (Jansen-Smichd-Mc Kusick), condroectodérmica (Ellis van Creveld), condrodisplasias metafisaria y punctata. Otras condrodisplasias: Discondrostosis (Leri-Weill), distrofia torácica (Jeune). Enanismo (Geleofísico, diastrófico, mesomélico y otros). Acondrogénesis: (Tipo I, Tipo II y otras). Síndrome de Kenny.

- Defectos estructurales de la diáfisis-metáfisis: Osteogénesis imperfecta: (congénita, tarda, displasia diafisaria), Osteopetrosis (Picnodisostosis) de Maroteaux-Lamy y Stanesco, disostosis cleidocraneal y otros.

##### **b.- Otras displasias esqueléticas.**

Osteodistrofia Hereditaria de Albright (Pseudohiparatiroidismo), Braquidactilias Síndrome de Weill-Marchesani. Tipo E, Síndrome de Aarskog y otras).

Hipofosfatasia, hiperfosfatasia.

#### **Anormalidades Cromosómicas**

##### **a.- Anormalidades de los autosomas: Trisomia 21 (Síndrome de Down), Trisomia 18, Trisomia 13.**

Delecciones parciales de los brazos cortos: S4P-, 5P-(Cri-du-Chat) y 18 p-. Otros.

Delecciones parciales de los brazos largos: S13q, 18q-, 21q-. Otros.

##### **b.- Anormalidades de los cromosomas sexuales:**

Disgenesia Gonadal: Síndrome de Turner 45X0, mosaicismo.

Otros (Síndrome XXXXX, XXXXY)

Fragilidad del cromosoma X

#### **Síndromes Misceláneos de Talla Baja**

##### **a.- Talla baja con anomalías asociadas:**

Síndrome de: Rusell-Silver, Noonan, Lange, Rubinstein-Taybi, Dubowitz, Bloom, Seckel, Wallermann-Streiff, otros.

##### **b.- Talla baja con aspecto senil: Progeria (Hutchinson-Guilford). Síndromes varios: Werner, Cockayne, Rothmund-Thompson.**



c.- Talla baja con anomalías genitales: Síndromes de: Smith-Lemli-Opitz, Opitz-Frías, Robinson y otros.

d.- Talla baja con anomalías neuromusculares con o sin déficit mental: Ataxia-Telangectasia (Louis-Bar). Síndromes varios: Prader-Willi, Marinesco-Sjogren, Marinesco-Sjogren-Lasson, Mendes, Schwartz, cerebro-hepato-renal (Zellweger) y otros.

e.- Síndromes varios de talla baja: Donohue, Williams, cerebro-costomandibular, Moore-Federman, Reisner y otros.

### ***Alteraciones de causa secundaria: déficit secundario del crecimiento***

Las alteraciones de causa secundaria se han dividido en tres grandes grupos. Los primeros dos grupos corresponden al déficit secundario sin causa orgánica y al déficit secundario de causa orgánica. Como se dijo anteriormente, un déficit secundario puede comenzar tanto en la época prenatal como postnatal, aún cuando las manifestaciones son generalmente postnatales. El tercer grupo corresponde al déficit secundario de comienzo prenatal, que se separa y destaca debido a sus características particulares y al hecho de que, por definición, tanto el déficit (peso bajo para la edad gestacional) como otras manifestaciones, están presentes desde el momento del nacimiento.

Los **déficit secundarios sin causa orgánica** son los más frecuentes en un país en desarrollo como Venezuela, en especial el déficit de causa nutricional y sobre todo la desnutrición energético-proteínica, tanto en forma aislada, como asociada a algún grado de privación psicosocial. Sin embargo, es necesario señalar que, el déficit de crecimiento más frecuente es el retardo constitucional de crecimiento (RCC) asociado a una talla baja genética familiar (TBGF) que es una variante normal mixta.

Los **déficit secundarios de causa orgánica** se subdividen en: gastrointestinales, renales, cardíacos, respiratorios, endocrinometabólicos y otras enfermedades crónicas, tales como las infecciones, anemias, enfermedades del colágeno y las iatrogénicas.

Los **déficit secundarios de comienzo prenatal** se subdividen en: el grupo heterogéneo de las alteraciones microambientales (maternas y placentarias), las alteraciones nutricionales, las causas asociadas a patología materna y las causas medicamentosas y tóxicas.

#### **Déficit Secundario sin Causa Orgánica**

a.- Retardo constitucional del crecimiento (variante normal)

b.- Déficit secundario de causa nutricional:

Desnutrición energético-proteínica (Anexo 2).

Deficiencias nutricionales específicas:

Vitaminas A y D y otras

Minerales: hierro, zinc, calcio, fósforo, yodo y otros.

Anorexia Nervosa

Síndrome pseudoanoréxico del atleta.

c.- Privación (psicosocial-emocional-materna) (Anexo 2).

## **Déficit Secundario de Causa Orgánica**

### **a.- Gastrointestinal:**

- Síndromes de malabsorción intestinal; enteropatía por gluten, esteatorrea idiopática, intolerancia a las proteínas, deficiencias enzimáticas diversas, diarreas crónicas, síndromes del intestino corto (obstrucción, resección masiva y otros).
- Enfermedades del páncreas: fibrosis quística del páncreas (mucoviscidosis), pancreatitis crónica.
- Enteritis crónica y otras enfermedades inflamatorias, enfermedad de Crohn, colitis ulcerativa, enfermedad de Whipple y otras.
- Insuficiencia hepática por cualquier causa: atresia de la vías biliares, hepatitis crónica y otras.
- Infecciones y/o infestaciones crónicas: giardiasis, helmintiasis masivas, síndrome post-enteritis y otras.

### **b.- Renal:**

- Síndrome nefrótico, insuficiencia renal crónica, glomerulonefritis, riñón poliquístico y otras anomalías congénitas, pielonefritis crónica; nefropatías obstructivas, nefrocalcinosis, acidosis tubular renal aislada, asociada a otros trastornos (Síndrome de Fanconi, Síndrome oculo-cerebro-renal o de Lowe), diabetes insípida nefrótica, hiperaldosteronismo primario o secundario (Síndrome de Bartter) y otras.

### **c.- Cardíaca:**

- Cardiopatías congénitas cianógenas: tetralogía de Fallot, estenosis pulmonar, transposición de grandes arterias, canal atrioventricular común, tronco común, ventrículo único y atresia tricuspídea y otras.
- Cardiopatías congénitas acianógenas: (cortocircuito I-D importante): comunicación interauricular, comunicación interventricular y persistencia del conducto arterioso.

### **d.- Respiratoria:**

- Insuficiencia respiratoria: enfermedades obstructivas, asma bronquial crónica y otras causas.

### **e.- Endocrino-metabólica:**

- Panhipopituitarismo(deficiencia hormonal múltiple): a.- Congénito: por deficiencia hipotalámica de GHRH, aplasia o hipoplasia hipofisaria, defectos de línea media. b.- Adquirido: tumores, postquirúrgico, postraumático, postirradiación, infecciones, reticuloendoteliosis, autoinmune, malformaciones del SNC (aracnoidocele). c.- Idiopático: esporádico o familiar.

-Deficiencia aislada de hormona de crecimiento (congénita o adquirida), hormona de crecimiento bioinactiva y disfunciones neurosecretoras.  
Diabetes insípida (deficiencia aislada o no de hormona antidiurética), tumoral, postirradiación, postraumática, reticuloendoteliosis y otras.

-Hipotiroidismo: a.- Congénito: atireosis total o parcial, tiroides ectópica, deficiencia de TRH o TSH, defectos enzimáticos, paso de anticuerpos bloqueadores transplacentario (transitorio), deficiencia de proteínas ligadoras a la hormona. b.- Adquirido: bocio endémico (tóxico-alimentario), tiroiditis linfocítica crónica, post quirúrgico, post irradiación.

-Hiperandrogenismo\*: iatrogénico, hiperplasia suprarrenal congénita, síndrome de Cushing, pubertad o pseudopubertad precoz (orgánica o idiopática), tumores testiculares, tumores suprarrenales.

-Hiperestrinismo: iatrogénico, pubertad o pseudopubertad precoz (orgánica o idiopática), tumores ováricos, tumores suprarrenales.

-Alteraciones del metabolismo del calcio: cualquier causa de hipocalcemias: raquitismo, hipoparatiroidismo primario o secundario, resistencia a la paratohormona, pseudohipoparatiroidismo.

-Errores innatos del metabolismo de los carbohidratos: Diabetes Mellitus mal controlada, galactosemia, glucogénesis; aminoácidos: aminoacidemias, aminoacidurias; lípidos: gangliosidosis y lipidosis, mucopolisacaridosis y otros.

-Alteraciones del metabolismo del fósforo: raquitismo hipofosfatémico (ligado al Cromosoma X, familiar y otros).

f.- Otras causas orgánicas:

- Infecciones crónicas, alteraciones del sistema nervioso central, anemias crónicas (drepanocitosis, anemia de Fanconi, Talasemia Mayor y Menor y otras), enfermedades del colágeno (enfermedad de Still y otras).

g.- Iatrogénicas:

- Esteroides, metilfenidato, anabolizantes, hormonas tiroideas, calcio, vitamina D y otras.

### **Déficit Secundario de Comienzo Prenatal**

a.- Alteraciones microambientales:

-Maternas: talla baja materna, embarazos múltiples y/o intervalo corto entre embarazos, oligoamnios, malformaciones uterinas y otras.

- Placentarias: sitio de implantación inadecuado, envejecimiento precoz, malformaciones, insuficiencia, mecanismos de intercambio inadecuados, función hormonal deficitaria y otras.

b.- Alteraciones nutricionales:

- Desnutrición energética proteínica y/o nivel social bajo.

c.- Causas asociadas a patología materna:

- Endocrinopatías, cardiopatías, anemias crónicas, hemoglobinopatías, toxemia del embarazo, enfermedad hipertensiva renovascular, nefropatías, enfermedades infecciosas (SIDA, tuberculosis, sífilis, rubéola, toxoplasmosis, inclusión citomegálica, otras enfermedades virales).

d.- Causas medicamentosas y tóxicas:

- Síndromes varios: de alcohol fetal, de hidantoína fetal, de trimetadiona fetal, de aminopterina. Irradiación. Consumo de tabaco y drogas, heroína, marihuana, cocaína, LSD.

---

\* Con adelanto del crecimiento y talla final baja.

## **B: Alteraciones del Crecimiento y Desarrollo por Exceso**

Las alteraciones del crecimiento y desarrollo por exceso se pueden clasificar de acuerdo a la edad de comienzo, en exceso prenatal y exceso postnatal. El **exceso de crecimiento prenatal**, por definición, se inicia en la época prenatal y tiene como característica un peso alto para la edad gestacional. La causa del exceso puede ser primaria o secundaria. El **exceso de crecimiento postnatal**, por definición, se inicia en la época postnatal, de modo tal que el peso al nacer es adecuado para la edad gestacional. La causa del exceso puede ser primaria o secundaria. De acuerdo a la causa, el exceso de crecimiento puede ser primario o secundario. El **exceso de crecimiento de causa primaria** es de origen intracelular y de inicio prenatal, aunque puede manifestarse en la época prenatal y postnatal. El potencial de crecimiento es anormal. El **exceso de crecimiento de causa secundaria** es de origen extracelular y se puede iniciar tanto en la época prenatal como postnatal. En su fisiopatogenia intervienen alteraciones hormonales y metabólicas, así como problemas en el abastecimiento de macronutrientes. El potencial de crecimiento es normal.

### **Alteraciones primarias del crecimiento y desarrollo por exceso**

Las alteraciones del crecimiento y desarrollo por exceso, se han dividido en: talla alta genética familiar, que ocupa el primer lugar en frecuencia, el grupo de síndromes diversos de comienzo prenatal los cuales son raros y el grupo de síndromes de comienzo postnatal que son más frecuentes. Estos últimos se subdividen en: anomalías cromosómicas, importantes por su frecuencia y los síndromes que integran la categoría de talla alta genética no familiar. La lista que se presenta a continuación no pretende ser exhaustiva, por las mismas razones expuestas cuando se presentaron los déficit primarios de crecimiento.

#### **Talla Alta Genética Familiar (variante normal)**

##### **Alteraciones de Comienzo Prenatal**

- Síndromes de: Sotos (gigantismo cerebral), Beckwith - Wiedemann, Marshall, Weaver.

##### **Alteraciones de Comienzo Postnatal**

###### **a.- Anomalías cromosómicas:**

Con fenotipo masculino:

- Síndrome de Klinefelter (XXY)
- Otros: (XXYY) (XXXYY) (XXXXY)

Con fenotipo femenino:

- Síndrome del testículo feminizante (insensibilidad parcial o total a los andrógenos) (XY).

###### **b.- Talla alta genética no familiar (TAGNF)**

- Síndromes de: Marfan (Arachnodactilia), Homocistinuria, Von Recklinghausen (Neurofibromatosis), Lipodistrofia de Berardinelli (S. Diencefalo-endocrino-metabólico).

## **Alteraciones secundarias del crecimiento y desarrollo por exceso**

Las alteraciones secundarias del crecimiento y desarrollo por exceso se han dividido en: adelanto constitucional del crecimiento, variante normal frecuente, la de causa nutricional (sobrepeso y obesidad), que es la **de mayor** frecuencia en los países desarrollados, así como también en un país en **desarrollo** como Venezuela, las causas endocrinometabólicas de comienzo prenatal y postnatal y las rarísimas alteraciones del sistema nervioso central.

### **Adelanto Constitucional del Crecimiento (variante normal)**

### **Exceso Secundario sin Causa Orgánica: Nutricional (sobrepeso, obesidad)**

### **Exceso Secundario de Causa Orgánica:**

#### **a.- Endocrinometabólico:**

- De comienzo prenatal (transitorio): Diabetes Mellitus (hijo de madre diabética) e hipertiroidismo materno.

- De comienzo postnatal: Hipertiroidismo adquirido, hiperpituitarismo (gigantismo pituitario), hiperandrogenismo\*: iatrogénico, hiperplasia suprarrenal, síndrome de Cushing, pubertad o pseudopubertad precoz-orgánica o idiopática-tumores testiculares, tumores suprarrenales, hiperestrinismo: iatrogénico, pubertad o pseudopubertad precoz -orgánica o idiopática- tumores ováricos, tumores suprarrenales, hipogonadismo adquirido.

#### **b.- Alteraciones del sistema nervioso central:**

- Síndromes diencefálicos diversos y otros.

---

\* Con talla adulta baja.

## CAPITULO III DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

En el diagnóstico diferencial del déficit y del exceso de crecimiento, es importante considerar algunas características de las variantes normales y de las variantes patológicas, tales como: edad de inicio (que es la edad cuando se manifiesta el déficit o el exceso), maduración, presencia o ausencia de anomalías asociadas, historia familiar, potencial de crecimiento, talla adulta esperada y posibilidades de tratamiento. Estas se presentan resumidas en los cuadros (2, 3, 5 y 6).

Para el diagnóstico diferencial de talla baja y talla alta, se han escogido algunos posibles diagnósticos de acuerdo a su frecuencia y a las dificultades que puedan presentarse en el mismo. Los esquemas que se presentan en los cuadros 4 y 7 incluyen características que se obtienen del Plan Básico de Evaluación y algunas que se derivan de pruebas especializadas, que pueden ayudar al profesional no especializado en la decisión de referir o no al paciente, así como también al especialista en el diagnóstico y tratamiento.

### A: Diagnóstico Diferencial del Déficit de Crecimiento

Las características del déficit o retardo normal del crecimiento (variantes normales), y las correspondientes al déficit patológico de crecimiento se presentan en los cuadros 2 y 3.

Cuadro 2:

#### **Déficit o retardo normal del crecimiento: características**

CARACTERISTICAS	VARIANTES NORMALES		
	DEFICIT (TBGF)	RETARDO (RCC)	DEFICIT + RETARDO (TBGF + RCC)
-EDAD DE INICIO	POSTNATAL	POSTNATAL	POSTNATAL
-MADURACION			
-VELOCIDAD	NORMAL	BAJA	BAJA
-MAD ESQUELETICA	NORMAL	RETARDO	RETARDO
-MAD SEXUAL	NORMAL	TARDIA	TARDIA
-ANOMALIAS ASOCIADAS	NO HAY	NO HAY	NO HAY
-HISTORIA FAMILIAR	TALLA BAJA	RETARDO	TALLA BAJA Y RETARDO
-POTENCIAL DE CRECIMIENTO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
-TALLA ADULTA ESPERADA	BAJA (*)	NORMAL (*)	ALTA MEDIA BAJA BAJA (*)
-POSIBILIDAD DE TRATAMIENTO	NINGUNO	NINGUNO (**)	NINGUNO (**)

(\*) Dentro de los límites del potencial de los padres

(\*\*) Considerar uso de anabolizantes, clonidina, GRF (??), HC (??). en ciertos casos.

TBGF: Talla baja genética familiar

RCC: Retardo constitucional del crecimiento

GRF: Growth Releasing Factor ó GHRH: factor liberador de hormona de crecimiento

HC: Hormona de crecimiento

Fuente: Smith DW (modificado) M. López Blanco, 1987

Cuadro 3

**Déficit patológico del crecimiento: características**

CARACTERISTICAS	DEFICIT PATOLOGICO	
	DEFICIT PRIMARIO	DEFICIT SECUNDARIO
-EDAD DE INICIO	PRENATAL	POSTNATAL O PRENATAL
-MADURACION		
-VELOCIDAD	GENERALMENTE NORMAL	BAJA
-MAD ESQUELETICA	GENERALMENTE NORMAL (*)	RETARDO
-MAD SEXUAL	GENERALMENTE NORMAL (*)	RETARDO O NORMAL
-ANOMALIAS ASOCIADAS	FRECIENTES	NO HAY (**)
-HISTORIA FAMILIAR	POSITIVA O NEGATIVA	NEGATIVA
-POTENCIAL DE CRECIMIENTO	ANORMAL	NORMAL (**)
-TALLA ADULTA ESPERADA	MUY BAJA	NORMAL PARA PP (CON TRATAMIENTO) (**)
-POSIBILIDAD DE TRATAMIENTO	NO HAY	SEGUN PATOLOGIA

(\*) Excepción: Síndrome de Rusell-Silver, síndrome de Turner.

(\*\*) Excepción: Déficit secundario prenatal importante.

PP: potencial de padres

Fuente: Smith DW (modificado) M. López Blanco, 1987.

**Diagnóstico diferencial de talla baja**

En el Cuadro 4 se presentan los posibles diagnósticos a considerar en la talla baja (definida como una talla por debajo del p 3, aún cuando puede encontrarse por debajo del p 10, de acuerdo al momento de evolución de la enfermedad). Se han agrupado en causas secundarias (en primer lugar, debido a la importancia que tiene para el pronóstico un diagnóstico precoz y una intervención temprana) y en causas primarias. Entre las dos agrupaciones se encuentra el déficit "mixto" que es también el más frecuente: la talla baja genética familiar con retardo constitucional del crecimiento (TBGF + RCC). Es importante señalar que las **características**: historia familiar, peso al nacer, maduración esquelética, talla-edad, peso-talla y pliegues, se obtienen del Plan Básico de Evaluación, con las cuales se puede hacer el diagnóstico diferencial antes de considerar cualquier prueba especializada, en particular cuando se considera la variación del **peso para la talla** así como la de los **pliegues**. Las pruebas de perfil tiroideo y cariotipo, y las determinaciones de la hormona de crecimiento y Somatomedina C, se deben hacer de acuerdo a la orientación del caso.

# CUADRO 4

**CUADRO 4. DIAGNOSTICO DIFERENCIAL DE TALLA BAJA**

POSIBLES DIAGNOSTICOS	Historia Familiar *	Peso al Nacer *	Maduración Esquelética *	Talla - Edad *	Peso - Talla *	Plegues *	Hormona de Crecimiento **	Somato - ** mediana - C	Perfil Tiroideo **	Cariotipo ***
Desnutrición Crónica o Pasada (Anexo 2)	Nivel Social Bajo	Normal	Retardada o Normal	↓ p3	Normal, Bajo o Alto	Bajos o Normales	Normal o Alta	Baja (Transitorio)	Normal	Normal
Privación Psicosocial (Anexo 2)	Abandono o Abuso	Normal	Retardada	↓ p3	Normal, Bajo o Alto	Normales Bajos o Altos	Alta o Normal o Baja (Transitorio)	Normal o Baja (Transitorio)	Normal	Normal
Déficit Secundario a Enf. Crónica	Negativa	Normal	Retardada	↓ p3	Bajo	Bajos	Normal	Normal	Normal o Baja	Normal
Hipotiroidismo Adquirido (Anexo 3)	Negativa	Normal	Generalmente Retardada > 65%	↓ p3	Normal o Alto	Normales o Altos	Normal o Baja	Normal o Baja	T4 Baja o Normal TSH Alta	Normal
Def. Aislada de Hormona Crecimiento (Anexo 3)	Generalmente Negativa	Normal	Generalmente Retardada > 65%	↓ - 3DE	Normal o Alto	Altos	Baja	Baja	Normal	Normal
Disfunción Neurosecretora de Hormona de Crecimiento	Negativa	Normal	Retardada	↓ p3	Normal o Alto	Altos	Patrón Alterado en 24 horas (Baja)	Baja	Normal	Normal
Hipercortisismo Iatrogénico	Negativa	Normal	Retardada	↓ p3	Normal o Alto	Altos	Normal o Baja	Normal o Baja	Normal	Normal
Peso bajo edad gestacional	Negativa	Bajo	Retardada	↓ p3	Normal	Normales	Normal	Normal	Normal	Normal
T B G F + R C C	- Talla baja - RCC	Normal	Retardada	↓ p3	Normal	Normales	Normal o Baja (Transitorio)	Normal o Baja (Transitorio)	Normal	Normal
T B G F	Talla baja	Normal	Normal	↓ p3	Normal	Normales	Normal	Normal	Normal	Normal
En niñas: S. Turner (mosaico)	Negativa	Bajo	Retardada	↓ p3	Normal	Normales	Normal o Baja	Normal o Baja	Normal	45 x O o mosaico
S. Russell - Silver	Negativa	Bajo	Retardada	↓ p3	Normal	Normales	Normal	Normal	Normal	Normal

\* Criterios de clasificación según el Plan Básico de Evaluación  
 \*\* Criterios de clasificación según el Anexo 3 y el Perfil de talla baja

TBGF= Talla Genética Familiar  
 RCC= Retardo Constitucional del Crecimiento

S  
E  
C  
C  
A  
U  
N  
S  
D  
A  
A  
S  
R  
I  
A  
S

C  
P  
R  
I  
M  
A  
R  
I  
A  
S



## B: Diagnóstico Diferencial del Exceso de Crecimiento

Las características del exceso o adelanto normal del crecimiento (variante normal) se presentan en el cuadro 5. Las correspondientes al exceso o adelanto patológico, en el cuadro 6.

Cuadro 5

### Exceso o adelanto normal del crecimiento : características

CARACTERISTICAS	VARIANTES NORMALES		
	TALLA ALTA (TAGF)	ADELANTO (ACC)	TALLA ALTA + ADELANTO (TAGF + ACC)
-EDAD DE INICIO	POSTNATAL	POSTNATAL	POSTNATAL
-MADURACION			
-VELOCIDAD	NORMAL	ALTA	ALTA
-MAD ESQUELETICA	NORMAL	ADELANTO	ADELANTO
-MAD SEXUAL	NORMAL	ADELANTO	ADELANTO
-HISTORIA FAMILIAR	TALLA ALTA	ADELANTO	TALLA ALTA Y ADELANTO
-TALLA ADULTA ESPERADA	ALTA (*)	NORMAL (*)	ALTA MEDIA BAJA
-POSIBILIDAD DE TRATAMIENTO	Varones: testosterona (?) Niñas: estrogenos (?)		ALTA MEDIA BAJA NINGUNO

TAGF: Talla alta genética familiar

ACC: Adelanto constitucional del crecimiento

(\*) Dentro de los límites del potencial de los padres.

Fuente: M. López Blanco, 1987.

Cuadro 6

### Exceso o adelanto patológico del crecimiento: características

CARACTERISTICAS	EXCESO O ADELANTO PATOLOGICO	
	PRIMARIO	SECUNDARIO
-EDAD DE INICIO	PRENATAL O POSTNATAL	POSTNATAL O PRENATAL
-MADURACION		
-VELOCIDAD	ALTA	ALTA
-MAD ESQUELETICA	GENERALMENTE NORMAL	NORMAL O ADELANTO (**)
-MAD SEXUAL	GENERALMENTE NORMAL O RETARDO (*)	NORMAL O ADELANTO (**)
-ANOMALIAS ASOCIADAS	FRECUENTES	RARAS
-HISTORIA FAMILIAR	POSITIVA O NEGATIVA	POSITIVA O NEGATIVA
-POTENCIAL DE CRECIMIENTO	ANORMAL	NORMAL
-TALLA ADULTA ESPERADA	MUY ALTA	NORMAL PARA PP (CON TRATAMIENTO)
-POSIBILIDAD DE TRATAMIENTO	NO HAY	SEGUN PATOLOGIA

PP: Potencial de padres

(\*) Excepción: Síndromes de comienzo prenatal

(\*\*) Excepción: Hipogonadismo adquirido

Fuente: Smith DW (modificado) M. López Blanco, 1987

## **Diagnóstico diferencial de talla alta**

Los posibles diagnósticos a considerar en la talla alta y/o adelanto del crecimiento y desarrollo (Cuadro 7) se han agrupado en causas secundarias (en primer lugar, debido a la importancia que tiene en el pronóstico un diagnóstico precoz y una intervención temprana) y en causas primarias. Se considera por separado la causa "mixta": talla alta genética familiar asociada a un adelanto constitucional del crecimiento (TAGF + ACC). Es importante señalar que prácticamente todas las **características**: historia familiar, maduración esquelética, maduración sexual, talla-edad, peso-talla, pliegues, segmento superior y su relación con la talla y con el segmento inferior, se obtienen del Plan Básico de Evaluación, con las cuales se puede hacer el diagnóstico diferencial aún antes de considerar cualquier prueba especializada, en particular cuando se consideran la variación del **peso para la talla** y de los **pliegues**. La estimación de la talla adulta esperada, ayuda en la interpretación de los hallazgos durante el seguimiento, teniendo siempre presente las dos características más importantes en el crecimiento del niño: la canalización y la predictibilidad. Las evaluaciones especializadas (radiografía de cráneo y/o TAC y cariotipo), se deben hacer de acuerdo a la orientación del caso.

# CUADRO 7

## CUADRO 7. DIAGNOSTICO DIFERENCIAL DE TALLA ALTA

	* Historia Familiar	* Maduración Esquelética	* Maduración Sexual	* Talla - Edad	* Peso - Talla	* Pliegues	SS - Talla SS - SI	* Talla Adulta Esperada	RX Cráneo ó TAC	Cariotipo
<b>POSIBLES DIAGNOSTICOS</b>	Positiva ó Negativa	Normal ó Adelantada	Normal ó Adelantada	Normal, * Alta ó Baja (1)	Alto	Normales ó Altos	Normal	Alta, normal o Baja (1)	Normal	Normal
	Negativa	Adelantada	Adelantada (2)	> p97 $\blacktriangleright$ Normal Baja	Normal ó Alto	Normales	Normal	Baja	Normal ó Alterada	Normal
	Negativa	Adelantada	Normal	Normal ó Alta (1)	Normal ó Alto	Bajos	Normal	Normal (1)	Normal	Normal
	Negativa	Normal ó Adelantada	Normal	$\blacktriangleleft$ p97	Alto	Normales	Normal	Alta	Alterada	Normal
	Adelanto Crecimiento	Adelantada	Adelantada	Normal, Alta ó Baja (1)	Normal ó Alto	Normales	Normal	Normal (1)	Normal	Normal
	Talla Alta Adelanto Crecimiento	Adelantada	Adelantada	$\blacktriangleleft$ p97	Normal ó Alto	Normales	Normal	Alta ó Normal (1)	Normal	Normal
	Talla Alta	Normal	Normal	$\blacktriangleleft$ p97	Normal	Normales	Normal	Alta (1)	Normal	Normal
	Negativa	Retardada	Retardada ó Ausente	$\blacktriangleleft$ p97	Normal, Alto ó Bajo	Normales, Altos ó Bajos	Anormal	Normal	Normal	47XXY ó mosaico 46XY (♀)
	Positiva ó Negativa	Normal ó Retardada	Normal	$\blacktriangleleft$ p97	Bajo ó Normal	Normal	Normal	Normal ó Alta	Normal ó Alterada	Normal
	<b>CAUSA MIXTA</b>									
<b>CAUSA PRIMARIA</b>										
<b>CAUSA SECUNDARIA</b>										

\* Criterios de clasificación según el Plan Básico de Evaluación  
 \*\* Criterios de clasificación según el Perfil de talla alta.  
 (1) Dentro del potencial de los padres  
 (2) Frotis vaginal: estrogenización en niñas con pubertad precoz

TAGF= Talla alta genética familiar  
 ACC= Adelanto constitucional del crecimiento  
 TAGNF= Talla alta genética no familiar  
 SS= Segmento superior  
 SI= Segmento inferior

# CAPITULO IV

## ORIENTACION DIAGNOSTICA-APLICACION PRACTICA\*

### A: Variantes Normales

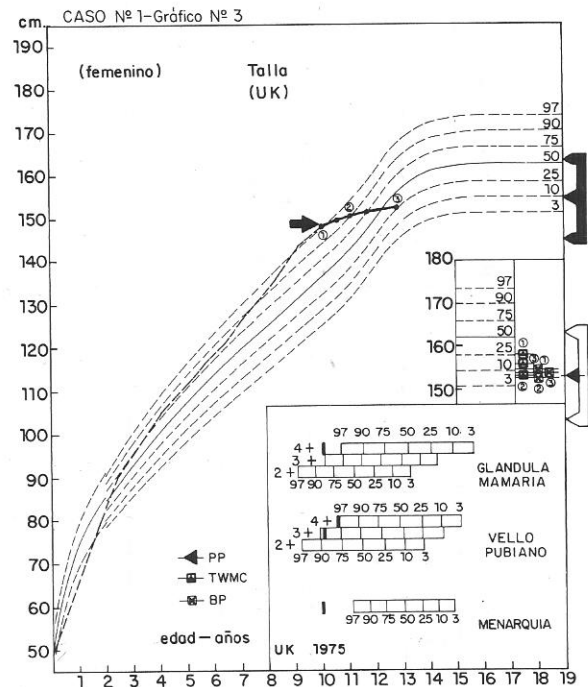
#### 1. Adelanto Constitucional del Crecimiento y Desarrollo

- Evaluación del crecimiento, de la maduración y evaluación nutricional antropométrica en la primera consulta.

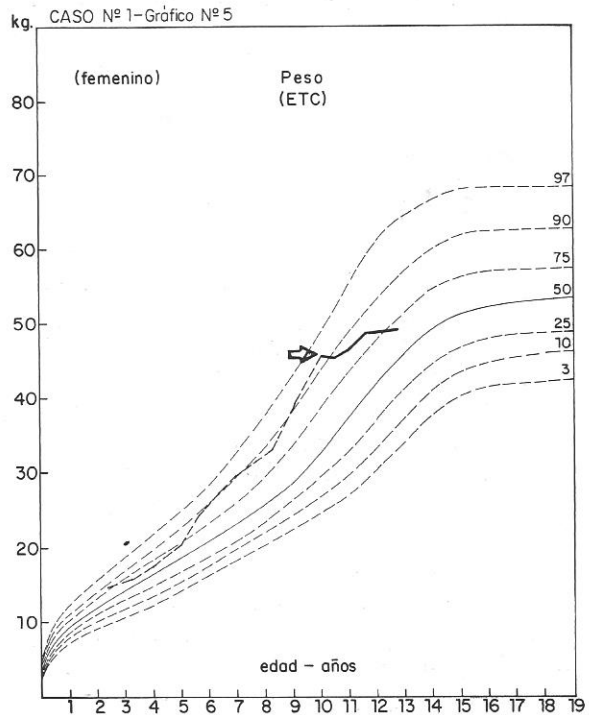
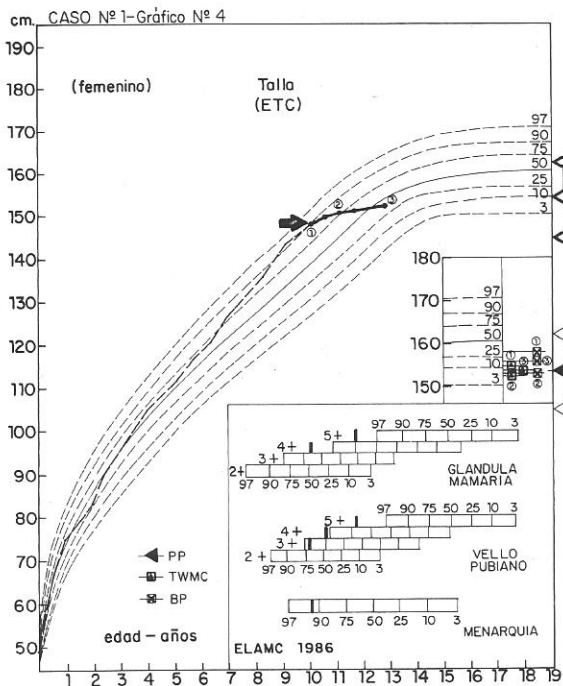
Se presenta una niña de 10.0 años de edad cronológica decimal, con una talla de 148.1 cm, la cual se situó por encima del percentil 97 de la referencia británica, y que supera el límite superior del potencial de sus padres. El punto medio de este potencial se ubica entre los percentiles 3 y 10, con un límite superior en el percentil 50 y un límite inferior por debajo del percentil 3. En relación a la referencia nacional (ETC), la talla se ubicó en el percentil 90 en talla y supera el límite superior del potencial de sus padres, cuyo punto central está en el percentil 10, con un límite superior entre los percentiles 50 y 75 y un límite inferior por debajo del percentil 3. El peso, de 45.6 kg, se ubicó por encima del percentil 97 de la referencia británica y entre los percentiles 90 y 97 de la referencia nacional (Cuadro 8. Gráficos 3,4 y 5).

La evaluación de la maduración sexual, evidenció que la pubertad estaba avanzada, ya que se encontraba en el estadio 4 de glándula mamaria (GM4), por encima del percentil 97 tanto de la referencia británica como de la nacional (Estudio Longitudinal de Caracas). El es-

tadio 3 del vello pubiano (VP3) se situó entre los percentiles 97 y 90 tanto de la referencia británica como de la referencia nacional; el estadio 2 del vello axilar (VA2), se situó entre los percentiles 90 y 75 de la referencia nacional. El mismo día de la evaluación ocurrió la menarquia (M2), situándose por encima del percentil 97 británico y entre los percentiles 97 y 90 nacionales; de modo tal que se trataba de una púber postmenárquica con un marcado adelanto en su maduración sexual (Gráficos 3 y 4).



\* Participaron en su elaboración: Isbelia Izaguirre de Espinoza, Mercedes López Blanco, Coromoto Macías de Tomei, Carmen Correa de Alfonzo y Enriqueta Sileo. Estos casos, al igual que los dos casos que se presentan en la Parte I, pertenecen al Estudio Longitudinal del Area Metropolitana de Caracas (ELAMC) y a la Unidad de Crecimiento y Desarrollo del Centro Clínico Profesional Caracas. El caso de desnutrición proviene de la consulta privada de la Dra. Gladys Henríquez Pérez.



La maduración esquelética, según el método TW2, de 14.2 años, se ubicó por encima del percentil 97; según el método de Greulich-Pyle, la edad ósea de 14 años 3 meses, resultó adelantada en un 43% al relacionarla con la edad cronológica. La talla adulta, estimada por los métodos BP, TWMC y RWT, se ubicó en la mitad superior del potencial de sus padres (Gráficos 3 y 4).

La evaluación nutricional antropométrica con los indicadores peso-edad y talla edad, utilizando las gráficas de la OMS, evidenció que esta niña estaba por encima del percentil 90 (sobre la norma), y con el indicador  $P/T^2$  (IMC) derivado del ETC se ubicó por debajo del percentil 90 (normal). Clasificó como una **talla alta con peso adecuado para la talla**, como diagnóstico presuntivo. La circunferencia del brazo y el área muscular se encontraban por encima del percentil 97; por el contrario, el pliegue del tríceps se ubicó entre los percentiles 25 y 50 y el área grasa entre los percentiles 50 y 75. El comportamiento de estos indicadores de composición corporal reflejan una alta muscularidad que puede ser característica de la pubertad, mientras

que las medidas que reflejan grasa se encontraban dentro de límites normales (Cuadro 8).

En esta primera consulta, se puede concluir que se trata de una adolescente postmenárquica con una talla alta por encima del potencial de sus padres y un adelanto en la maduración sexual y esquelética.

En la evaluación nutricional antropométrica, al considerar los indicadores de dimensión corporal, clasificó como una talla alta con peso adecuado para la talla; mientras que con los indicadores de composición corporal, se encontró una alta muscularidad con una masa grasa normal.

En el esquema de Orientación Diagnóstica, una talla alta ( $> p 97$ ) en relación a la referencia británica y una talla normal alta (en el percentil 90) en relación a la referencia nacional, con un marcado adelanto en la maduración ósea y una predicción dentro del potencial de sus padres, se considera una variante normal del crecimiento: **adelanto constitucional del crecimiento** (Casilla 22 del Esquema de Orientación Diagnóstica en relación a la referencia británica y

Casilla 4 en relación a la referencia nacional).

De acuerdo al Plan Básico de Evaluación, se obtuvieron los siguientes datos: historia familiar de maduración temprana en la madre y tías maternas (menarquia de la madre a los diez años); un peso al nacer adecuado para la edad gestacional. Datos obtenidos de su crecimiento y desarrollo, antes de esta primera consulta, demostraron un rápido aumento de talla a partir de los siete años y de peso a partir de los cinco años, y la aparición del botón mamario (GM2) a los ocho años de edad. El examen físico fue normal. La evaluación nutricional mostró que su alimentación era hiperproteica en un 10%, hipercalórica en un 8%, con unos hábitos alimentarios distorsionados en cuanto a la calidad, cantidad y distribución de nutrientes. En relación a la evaluación bioquímica, el perfil básico y el perfil tiroideo fueron normales. Se realizó además, una radiografía de cráneo, la cual fue normal.

En este caso es importante hacer el diagnóstico diferencial (Cuadro 7) con otras causas de talla alta y adelanto de la maduración, como son:

**Obesidad:** Se descarta, ya que en esta niña el peso alto para su edad se debe al aumento de músculo, con un área grasa y unos pliegues normales.

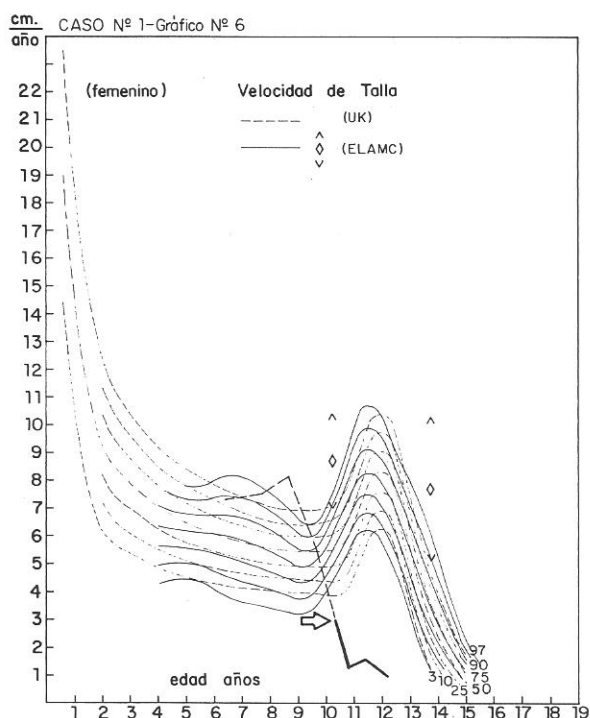
**Hipertiroidismo:** Se descarta, por la ausencia de antecedentes, síntomas y signos, así como también porque las pruebas tiroideas fueron normales.

**Pubertad precoz:** de acuerdo a los hallazgos obtenidos en esta evaluación, podría pensarse en una pubertad precoz verdadera, debido al importante adelanto tanto en la maduración ósea como en la maduración sexual unido a una talla alta, en ausencia de talla alta genética familiar. Sin embargo, la predicción de talla adulta en una pubertad precoz es, por definición, baja para el potencial de los padres. Por otro lado, se descartó una patología tumoral con una radiografía de cráneo normal. Finalmente, la historia familiar de maduración temprana sustenta el diagnóstico

de la variante normal: **adelanto constitucional del crecimiento.**

-Evaluación del crecimiento, de la maduración y evaluación nutricional antropométrica en las consultas sucesivas.

La talla de esta niña durante las consultas sucesivas, permaneció entre los percentiles 90 y 97 británicos hasta los 11.0 años, a los 11.7 años se situó en el percentil 75, por encima del límite superior del potencial de sus padres. A los 12.8 años la talla se ubicó en el percentil 25, posición que corresponde a la mitad superior del potencial de sus padres y a medida que aumentó la edad, la talla se ubicó en canales de crecimiento cada vez más bajos, apreciándose el cambio de canal característico de un adelanto constitucional del crecimiento. En relación a la referencia nacional, se evidenció un comportamiento similar, la talla bajó de los percentiles 90 y 97 en que se encontraba, para ubicarse a los 10.6 y 11.0 años entre los percentiles 75 y 90, hasta situarse entre los percentiles 25 y 50 a los 12.8 años, posición que corresponde a la mitad superior del potencial de sus padres (Gráficos 3 y 4).



Los datos previos de talla desde los 5.7 y hasta los 10 años de edad, permiten ubicar a esta niña a los 6.7 años entre los percentiles 90 y 97 de velocidad de talla y por encima del percentil 97 de ambas referencias (británica y nacional) entre los 7.7 y 8.7 años. La velocidad de talla muestra el comportamiento de una maduración temprana, con un pico de velocidad máxima (PVM) a los 8.7 años con una intensidad de 8.1 cm/año; a partir de esta edad la velocidad se desaceleró. El PVM ocurrió 1.5 años más temprano que la edad promedio de las maduradoras tempranas del ELAMC, con una intensidad de 0.6 cm/año más baja que el promedio (Gráfico 6). El peso entre los 2.0 y 5.0 años de edad, se encontraba canalizado alrededor del percentil 75 de la referencia nacional, a partir de esta edad se observó el cambio de canal propio de los maduradores tempranos, situándose en un percentil superior (alrededor del percentil 90). Desde los 10 años de edad descendió y se canalizó nuevamente alrededor del percentil 75 (Gráfico 5.)

La maduración sexual, a los 10.6 años se encontraba aún en el estadio 4 tanto de la glándula mamaria (GM4), como del vello pubiano (VP4) (alrededor del percentil 97 de ambas referencias). A los 11.7 años alcanzó el estadio 5 (estadio adulto) de GM y VP y el estadio 3 (estadio adulto) del vello axilar, por encima del percentil 97 de la referencia nacional.

La maduración esquelética en todas las evaluaciones se encontró adelantada (33% y 25% a los 11.0 años y 12.8 años, respectivamente). Las predicciones de talla adulta a estas dos edades se ubicaron dentro del potencial de sus padres (Gráficos 3 y 4. Cuadro 8).

El índice de masa corporal en las visitas sucesivas se mantuvo canalizado entre los percentiles 75 y 90 de la referencia nacional (ETC). La circunferencia de brazo se ubicó entre los percentiles 90 y 97, y el área muscular por arriba del percentil 97. El pliegue del tríceps se mantuvo canalizado entre los percentiles 25 y 50 durante todo el seguimiento, y el área grasa entre los percentiles 50 y 75 (Cuadro 8).

El comportamiento de la talla y el peso, con picos de velocidad máxima a una edad temprana, asociados a un adelanto en la maduración esquelética y sexual, con una secuencia de eventos puberales adecuada y predicciones dentro del potencial de los padres, confirma el diagnóstico de **adelanto constitucional del crecimiento**, que se había realizado en la primera consulta (Casilla 4 del Esquema de Orientación Diagnóstica).

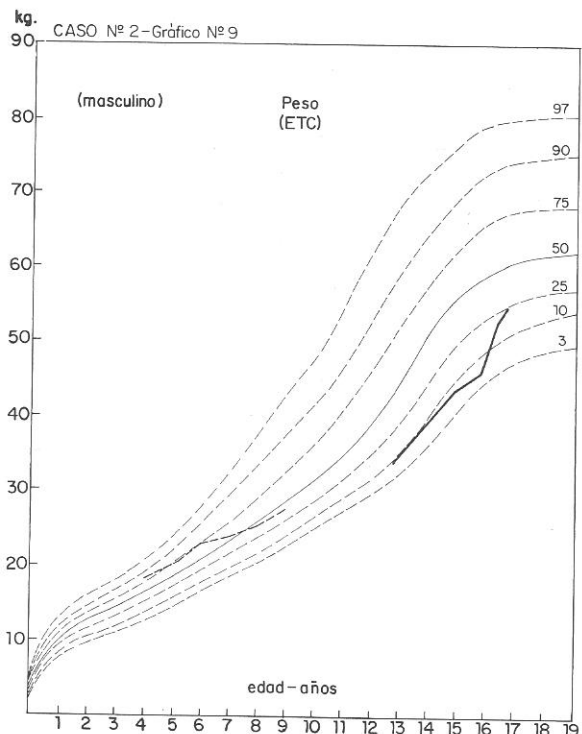
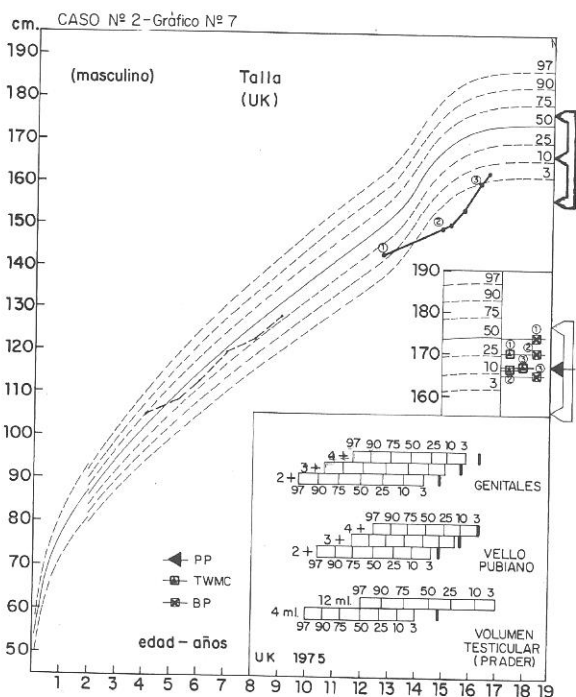
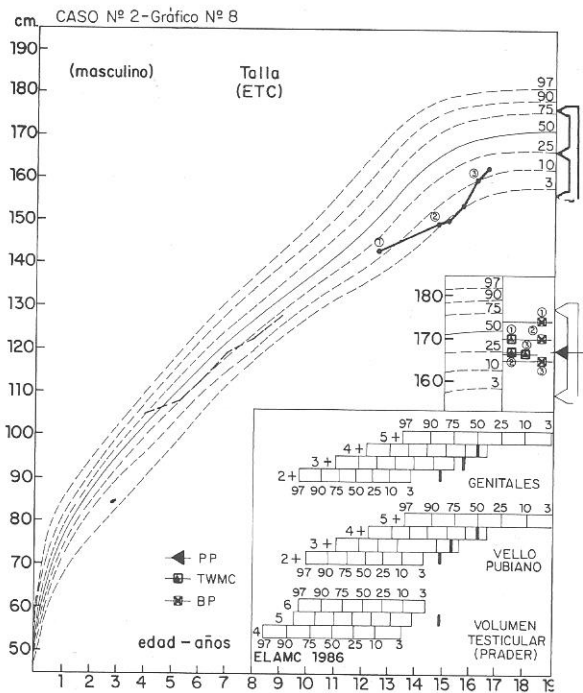




## 2. Retardo Constitucional del Crecimiento y Desarrollo

- Evaluación del crecimiento, de la maduración y evaluación nutricional antropométrica en la primera consulta.

Se presenta un niño de 12.8 años de edad cronológica decimal, con una talla de 143.3 cm, la cual se situó entre los percentiles 10 y 25 de la referencia británica, posición que corresponde al punto medio del potencial de sus padres. El punto medio de este potencial está entre los percentiles 10 y 25, con un límite superior entre los percentiles 50 y 75 y un límite inferior por debajo del percentil 3. En relación a la referencia nacional (ETC), la talla se encontraba entre los percentiles 10 y 25, posición que corresponde a la mitad inferior del potencial de sus padres, cuyo punto central es el percentil 25, con un límite superior entre los percentiles 75 y 90 y un límite inferior por debajo del percentil 3. El peso, de 33.6 kg, se ubicó entre los percentiles 10 y 25 de la referencia británica y entre los percentiles 3 y 10 de la referencia nacional (Cuadro 9. Gráficos 7, 8 y 9).



En la evaluación de la maduración sexual, se encontró que aún no había iniciado la pubertad (preadolescente). La maduración esquelética según el método TW2, de 11.2 años, se ubicó entre los percentiles 3 y 10 y según el método de Greulich-Pyle, la edad ósea de 11 años, resultó retardada en un 14% al relacionarla con la edad cronológica. La talla adulta estimada por los métodos BP, TWMC y RWT se ubicó en la mitad superior del potencial de sus padres (Gráficos 7 y 8).

La evaluación nutricional antropométrica con los indicadores peso-edad, talla-edad y peso-talla utilizando las gráficas de la OMS, lo clasificó en zona crítica negativa para los dos primeros indicadores y normal en peso-talla, de modo tal que se hizo un diagnóstico presuntivo de **peso adecuado para la talla (investigar talla baja)**. El índice de masa corporal (IMC) se encontró entre los percentiles 10 y 25, la circunferencia del brazo entre los percentiles 25 y 50, mientras que el área muscular, el pliegue del tríceps y el área grasa se ubicaron entre los percentiles 50 y 75 (Cuadro 9).

En esta primera consulta se puede concluir que se trata de un preadolescente con talla en zona crítica aunque dentro de los límites del potencial de sus padres, con un peso adecuado para la talla y un retardo en su maduración esquelética. En el Esquema de Orientación Diagnóstica, una talla normal baja, un retardo de la maduración esquelética y una predicción dentro del potencial de sus padres, se considera una variante normal del crecimiento: **retardo constitucional del crecimiento** (Casilla 7 del Esquema de Orientación Diagnóstica).

De acuerdo al Plan Básico de Evaluación, se obtuvieron los siguientes datos: historia familiar de maduración tardía (madre presentó la menarquia a los dieciséis años), un peso al nacer adecuado para la edad gestacional. Datos obtenidos del crecimiento y desarrollo antes de esta primera consulta demostraron un descenso en talla después de los cuatro años, desde el percentil 75 hasta el percentil 25 donde se canalizó. Esto se traduce en una velocidad de talla con grandes varia-

ciones: inferior al percentil 3 y hasta el percentil 90. Igualmente en peso, se observó un descenso a partir de los seis años desde el percentil 75 hasta alrededor del percentil 50 (Gráficos 7, 8 y 9). Estos datos previos evidencian la tendencia desde edades tempranas a descender de posición de percentil y a recanalizarse a un nivel inferior. El examen físico fue normal. El niño pertenecía al estrato social II de Graffar, modificado (Anexo 4). La evaluación nutricional mostró una alimentación normocalórica, hiperproteica en un 8%, con una distorsión en la calidad de la dieta. El perfil bioquímico básico y el perfil tiroideo fueron normales, así como también las gonadotropinas hipofisarias basales y bajo estimulación.

En este caso es importante hacer el diagnóstico diferencial (Cuadro 4) con otras causas de talla normal baja y retardo de la maduración como son:

Enfermedades crónicas que pudieran causar un déficit secundario del crecimiento. Se descartaron, debido a la ausencia de antecedentes, síntomas y a un examen físico normal. Además, en esos casos, hay un peso para la talla bajo y pliegues bajos.

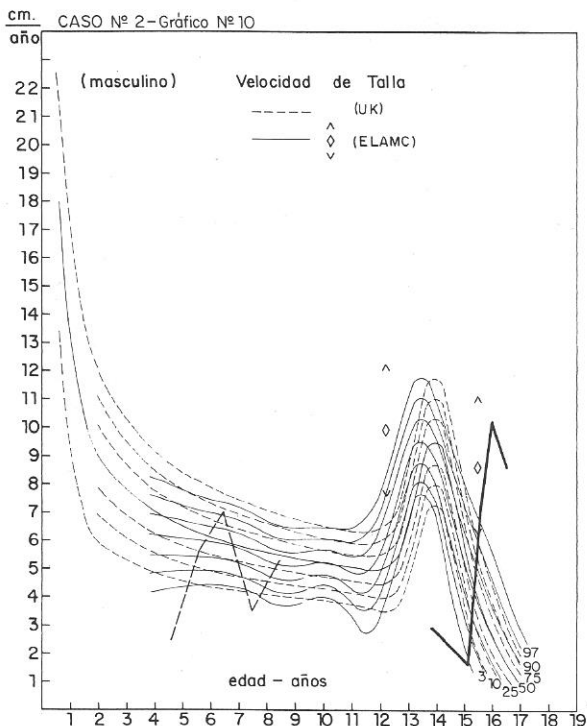
Hipotiroidismo adquirido: se puede descartar, ya que el retardo de maduración esquelética no era muy marcado y, además, el perfil tiroideo fue normal.

Disfunción neurosecretora de hormona de crecimiento: se puede descartar, porque el retardo de maduración esquelética no era muy marcado y, en especial, porque los pliegues eran normales.

- Evaluación del crecimiento, de la maduración y evaluación nutricional antropométrica en consultas sucesivas.

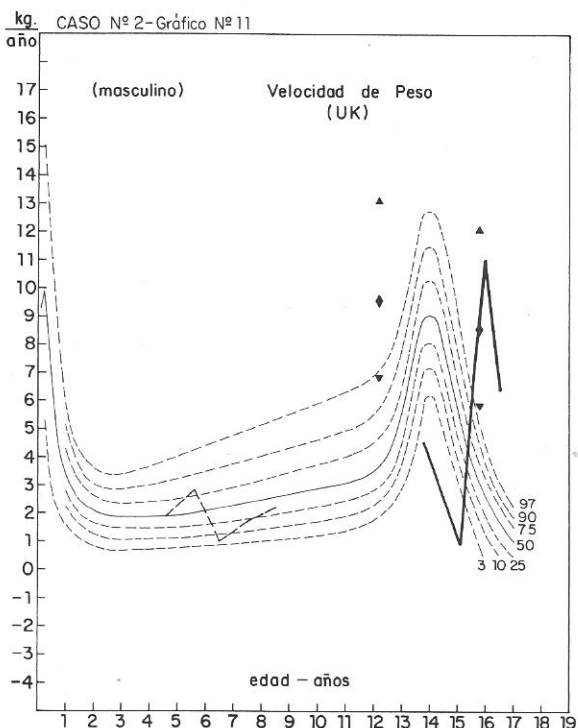
La talla de este niño durante el seguimiento, se ubicó por debajo del percentil 3 de la referencia británica desde los 14.9 hasta los 16.4 años; a los 16.7 años se situó entre los percentiles 3 y 10, por debajo del punto medio del potencial de sus padres (Gráfico 7). En relación a la referencia nacional, la talla descendió del percentil 10 en que se encontraba, hasta el percentil 3, llegando a situarse debajo del mismo a los 15.3 años; a partir de esta

edad comenzó a ascender, de modo tal que a los dieciséis años se situó alrededor del percentil 10 (Gráfico 8).



Aún cuando el intervalo entre las dos primeras visitas fue de dos años, lo cual excede el lapso considerado como adecuado (18 meses), se calculó la velocidad de talla: 2.9 cm/año, la cual se ubicó por debajo del percentil 3, tanto de la referencia británica como de la nacional (ELAMC), con una velocidad mínima de 1.6 cm/año a los 15.1 años. La edad del máximo incremento o pico de velocidad máxima (PVM) ocurrió a los 16 años, con una intensidad de 10.1 cm/año, por encima del percentil 97 de ambas poblaciones de referencia, 0.4 años más tarde que el PVM de los maduradores tardíos del ELAMC y con una magnitud 1.5 cm/año superior al promedio (Gráfico 10).

El peso mostró un comportamiento similar al descrito para la talla; a los 15.3 años se ubicó por debajo del percentil 3 de la referencia británica; a partir de los 15.8 años, ascendió progresivamente y terminó entre los percentiles 10 y 25. En relación a la referencia nacional, hasta los 15.8 años se encontraba entre los percentiles 3 y 10; a partir de esta edad se observó un ascenso progresivo y se situó entre los percentiles 10 y 25 a los 16.7 años (Gráfico 9). La ganancia de peso, en las dos primeras visitas, se ubicó por debajo del percentil 3 de la referencia británica, la velocidad mínima ocurrió a los 15.1 años con una intensidad de 0.9 kg/año; a partir de esta edad ascendió hasta alcanzar una ganancia máxima o pico de velocidad máxima de peso de 11 kg/año (por encima del percentil 97) a los dieciséis años y luego disminuyó hasta 6.4 kg/año a los 16.4 años, aún por encima del percentil 97 (Gráfico 11).



La maduración sexual en las consultas sucesivas, evidenció un inicio tardío de la pubertad: estadio 2 de genitales y vello pubiano a los 14.9 años (por debajo del percentil 3 tanto de la referencia británica como de la nacional); el estadio 3 de genitales y de vello pubiano los alcanzó a los 15.8 años (< p 3 de ambas referencias). El estadio 4 de genitales (< p 3 británico y entre los percentiles 3 y 10 del ELAMC) lo alcanzó a los 16.4 años. El estadio 4 de vello pubiano lo alcanzó a esa misma edad, entre los percentiles 3 y 10 de ambas referencias. En la última visita

del seguimiento, a los 16.7 años, aún no había alcanzado el estadio 5 (estadio adulto) tanto de genitales como del vello pubiano. La maduración esquelética a los 14.9 años, continuaba retardada, mientras que fue normal en la evaluación a los 16.4 años. Las predicciones de talla adulta por los métodos BP y TWMC a estas dos edades se ubicaron dentro de los límites del potencial de los padres (Gráficos 7 y 8).

El índice de masa corporal y la circunferencia del brazo durante el seguimiento se canalizaron entre los percentiles 25 y 50 de la referencia nacional (ETC); el área muscular hasta los 16.4 años se ubicó alrededor del percentil 25, para luego ascender hasta el percentil 50 a los 16.7 años, cambio atribuible al retardo en el crecimiento y maduración de este niño (Cuadro 9).

El pliegue del tríceps y el área grasa se canalizaron entre los percentiles 50 y 75 hasta los 16.4 años, para ubicarse a los 16.7 años alrededor del percentil 50; esto probablemente refleja la pérdida de grasa característica de la pubertad (Cuadro 9).

El comportamiento durante el seguimiento de este niño en talla, peso y en las velocidades de talla y peso, asociado al retardo de maduración esquelética, el inicio de la pubertad tardío pero espontáneo, con una secuencia de eventos puberales adecuada, con predicciones de talla dentro de los límites del potencial de sus padres, permiten confirmar el diagnóstico de **retardo constitucional del crecimiento**, realizada en la primera consulta (Casilla 7 del Esquema de Orientación Diagnóstica).



## B: Variantes Patológicas

### 3. Obesidad

- Evaluación del crecimiento, de la maduración y evaluación nutricional antropométrica en la primera consulta.

Se presenta un niño de 9.0 años de edad cronológica decimal, con una talla de 143.6 cm, por arriba del percentil 97 de la referencia británica, por encima del límite superior del potencial de sus padres. Este potencial, en su punto medio, se ubica entre los percentiles 25 y 10 con un límite superior en el percentil 75 y un límite inferior por debajo del percentil 3. En relación a la referencia nacional (Estudio Transversal de Caracas) la talla se encuentra en el percentil 97, por encima del límite superior del potencial de sus padres. El punto medio de este potencial se ubica entre los percentiles 25 y 50, con una amplitud entre los percentiles 90 y 3. El peso, de 54.1 kg, se ubicó muy por encima del percentil 97 de las dos referencias (Cuadro 10. Gráfico 12).

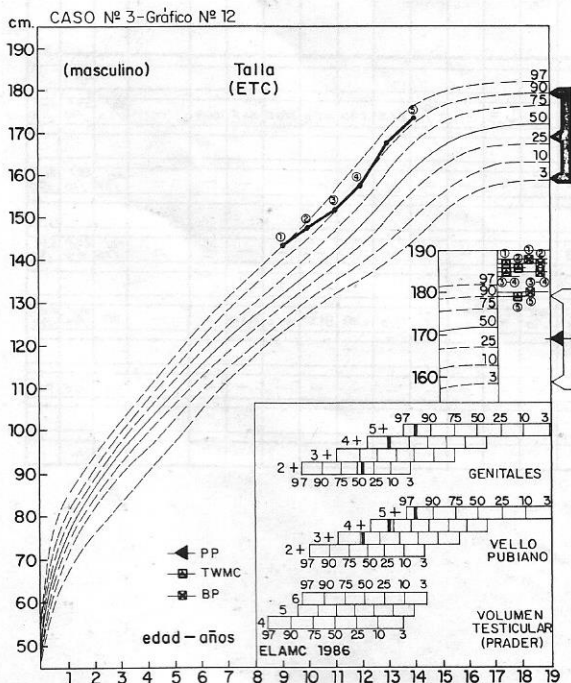
Al evaluar la maduración sexual, se encontró que era un preadolescente. La maduración esquelética, analizada según el método TW2, de 10.4 años, se ubicó en el percentil 90; según el método de Greulich-Pyle, la edad ósea de 9 años y 6 meses, resultó adelantada en un 7% al relacionarla con la edad cronológica. La talla adulta, estimada por los métodos BP y TWMC, se ubicó por encima del potencial de sus padres (Cuadro 10. Gráfico 12).

Al analizar la evaluación nutricional antropométrica con los indicadores peso-edad, talla-edad y peso-talla utilizando las gráficas de la OMS, se clasificó como un **sobrepeso con talla alta**. El índice de masa corporal (IMC), la circunferencia del brazo, el área muscular y el área grasa se ubicaron por arriba del percentil 97 de la referencia nacional y el pliegue del tríceps por debajo de este percentil (Cuadro 10)

Este niño, que clasificó como un sobrepeso con talla alta, y que presentó además un índice de masa corporal (IMC), una circunferencia del brazo, un pliegue del tríceps, y un área grasa altos, se puede catalogar como un niño obeso (Ver Anexo 1).

En el Esquema de Orientación Diagnóstica, como se trata de una talla alta, con una maduración ósea adelantada y especialmente por el hecho de que predice por encima del potencial de sus padres, es importante realizar un diagnóstico diferencial, en primer lugar, con un error metodológico en la predicción de talla adulta, y en segundo lugar, con algunos cuadros patológicos poco frecuentes como son el Síndrome de Sotos y el Hiperpituitarismo (Casilla 23 del Esquema de Orientación Diagnóstica).

Siguiendo el Plan Básico de Evaluación, se obtuvieron los siguientes datos: en la historia familiar se encontró un antecedente positivo de obesidad en la madre; en su historia personal: peso al nacer adecuado para la edad gestacional, hábitos sedentarios y poca actividad física, vivía en un apartamento y pertenecía a un estrato social alto (Graffar II). La evaluación nutricional reveló una dieta hipercalórica (en un 47% por encima de



sus requerimientos), hiperproteica ( en un 200% por encima de sus requerimientos), alto consumo de grasas de origen animal y un elevado consumo de carbohidratos simples; hábitos alimentarios distorsionados en cantidad, calidad y distribución de nutrientes. El perfil bioquímico básico y la radiografía de cráneo resultaron normales. La interrelación de estos datos e indicadores: hábitos inadecuados, consumo alto, disminución de la actividad física, historia familiar positiva para la obesidad, estrato social alto, urbanización, unidos a una evaluación nutricional antropométrica positiva para el perfil de obesidad, confirma este diagnóstico (Ver Anexo 1).

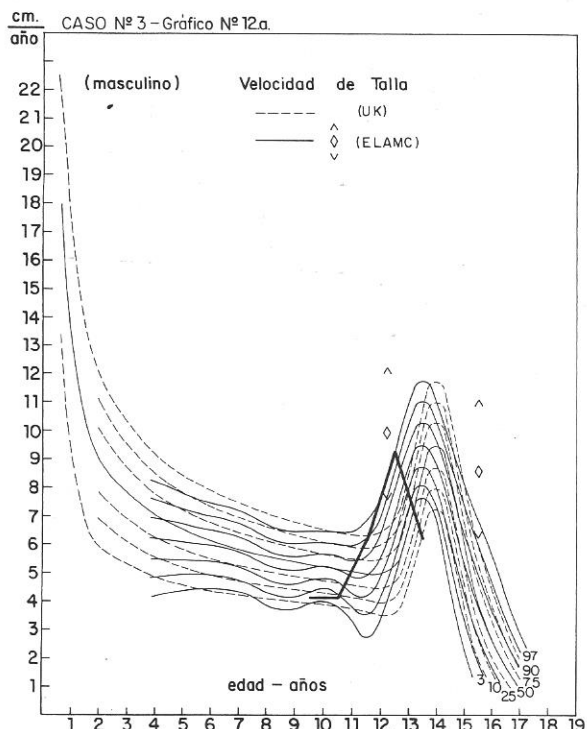
En este caso, es importante hacer el diagnóstico diferencial con otras entidades menos frecuentes (Cuadro 7). El Síndrome de Sotos se descartó porque éste cursa con un peso elevado para la edad gestacional, retardo mental y un fenotipo característico. El Hiperpituitarismo, al igual que la obesidad, puede tener una maduración ósea normal o adelantada, pero tiene una maduración sexual retardada o normal, y un peso para la talla alto a expensas de músculo, con pliegues normales; además la radiografía de cráneo es anormal, por lo que también se descartó.

Este caso, que podría ser catalogado como una variante patológica de talla alta al predecir por encima del potencial de sus padres, debe ser considerado como un error en el método de predicción (sobreestimación), lo cual es común en los niños obesos.

- Evaluación del crecimiento, de la maduración y evaluación nutricional antropométrica en consultas sucesivas.

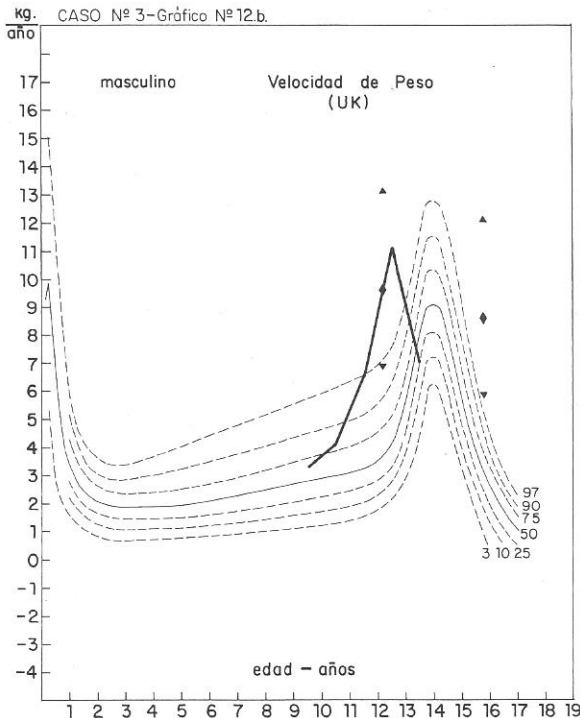
La talla de este niño en las consultas sucesivas, se ubicó alrededor del percentil 97 de la referencia británica, a excepción de los 11.0 años de edad cuando se encontraba por encima del percentil 90, siempre superando el potencial de sus padres. En relación a la referencia nacional, la talla se ubicó alrededor del percentil 90, apenas por encima o en el límite superior del potencial de sus padres. La velocidad de crecimiento fue

normal y presentó las características de un madurador temprano, tanto por la referencia británica como por la nacional (ELAMC), con un inicio del brote puberal a los 10.0 años y con un pico de velocidad máximo (PVM) a los 12.5 años: A partir de esta edad se observó la desaceleración esperada. El peso durante el seguimiento, permaneció muy por arriba del percentil 97 de ambas referencias y la ganancia de peso, canalizada entre los percentiles 75 y 90, presentó su máxima velocidad a los 12.5 años de edad (Cuadro 10. Gráficos 12, 12a y 12b).



En la evaluación de la maduración sexual en las consultas sucesivas, se encontró que inició su pubertad (estadio 2 de genitales) a los 11.9 años de edad, (percentil 50 de la referencia británica y entre los percentiles 50 y 25 de la referencia nacional); el estadio 3 de vello pubiano lo alcanzó a esta misma edad (entre los percentiles 97 y 90 de la referencia británica y entre los percentiles 90 y 75 de la nacional). Alcanzó el estadio 4 de genitales y de vello pubiano a los 13.0 años (percentil 75 británico y percentil 90 del ELAMC para los genitales y 90 para el vello pubiano de los dos pa-

trones de referencia); el estadio 5 tanto de genitales como del vello pubiano a los 13.9 años de edad, posición que corresponde entre los percentiles 97 y 90 de la referencia nacional. Este adelanto se encuentra dentro de lo normal y es reportado frecuentemente en los casos de obesidad (Cuadro 10. Gráfico 12).



La maduración esquelética, tanto en valores absolutos como relativos se encontró adelantada dentro de lo normal, hallazgo frecuente en la obesidad. Las predicciones de talla adulta, tanto por el método BP como por el TWMC, se encontraron por encima del límite superior del potencial de sus padres en todas las evaluaciones (Cuadro 10. Gráfico 12).

El índice de masa corporal (IMC) se mantuvo siempre muy por encima del percentil 97, la circunferencia del brazo permaneció por arriba del percentil 97, con un descenso a los 11.9 y 12.9 años. El área muscular, que estaba situada por arriba del percentil 97, disminuyó a los 11.9 años de edad, para luego mostrar el ascenso característico de la adolescencia. Así mismo el área grasa aumentó entre los 9.0 y 11.5 años y disminuyó a los 12.9 años, para aumentar nuevamente a partir de esta edad (Cuadro 10).

El comportamiento del crecimiento, de la maduración y de los indicadores nutricionales antropométricos de este púber, durante las visitas sucesivas, permiten confirmar el diagnóstico de **obesidad** (Casilla 23 del Esquema de Orientación Diagnóstica), realizado en la primera consulta.



cuadro: N° 10

caso: N° 3 SEXO: MASCULINO

FECHA DE NACIMIENTO: 18-11-68

FECHA EXAMEN	ECC	EC	TALLA PADRES		VARIABLES ANTROPOMETRICAS						ESTADIOS GENITALES					EDAD OSEA (años)		ANTROPOMETRIA NUTRICIONAL					
			TP (cms)	TM (cms)	P (kg)	T (cms)	PTR (mm)	CB (cms)	Vel/P (kg/año)	Vel/T (cms/año)	G/GM	VA	VP	Test D	Test I	M	G-P	TW2	PE	TE	PT	P/T <sup>2</sup> (kg/m <sup>2</sup> )	AM (mm <sup>2</sup> )
DIA	MES	AÑO	(años)	(años)																			
24	11	77	9.02	9 1/2	170.0	155.0	54.1	143.6	20.0	27.0													
			9.5							3.3	4.1												
10	11	78	9.98	9 1/2			57.3	147.5	21.8	28.4													
			10.5							4.1	4.1												
10	11	79	10.98	10 1/2			61.4	151.6	22.0	28.8													
			11.5							6.6	6.2												
29	10	80	11.95	11 1/2			67.8	157.6	26.6	28.2													
			12.5							11.1	9.3												
12	11	81	12.99	12 1/2			79.3	167.3	20.8	28.7													
			13.5							7.0	6.2												
1	11	82	13.96	13 1/2			86.1	173.3	21.1	31.1													

ECC	EC	POTENCIAL PADRES (percentiles)				VARIABLES ANTROPOMETRICAS (percentiles)										MADURACION SEXUAL (percentiles)					MADURACION ESQUELETICA				EVALUACION NUTRICIONAL ANTROPOMETRICA		
		TP	TM	PP	LS	LI	P	T	PTR	CB	Vel/P	Vel/T	G/S	VP	VA	T	M	G-P	TW2	TA (cms)	TRES INDICADORES	P/T <sup>2</sup>	AM	AG			
		UK	ETC	UK	ETC	ETC	UK	ELAMC	UK	ELAMC	ELAMC	ELAMC	ELAMC	ELAMC	R/A	% M.	R/A	% M.	B-P	TWMC	RWT						
9.02	9.0	25	25/10	25/10	75	↓ 3	↑ 97	↑ 97	↑ 97	97	97/40	↑ 97															
											97/20	10/3	10/3														
9.98	9 1/2							↑ 97	↑ 97	97/40	97/40	97/40	↑ 97														
											75	10/3	10														
10.98	10 1/2							↑ 97	↑ 97	97/40	90	97/40	↑ 97														
											97/40	97	97/90														
11.95	11 1/2							↑ 97	↑ 97	97/40	90	↑ 97	↑ 97														
											90	↑ 97	↑ 97														
12.99	12 1/2							↑ 97	↑ 97	97/40	97/40	↑ 97															
											97/50	3	↓ 3														
13.96	13 1/2							↑ 97	↑ 97	↑ 97	97/40	97	↑ 97														

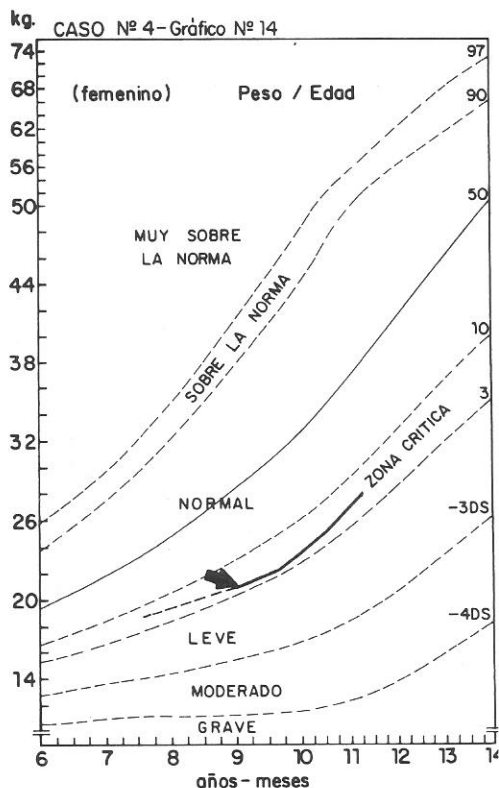
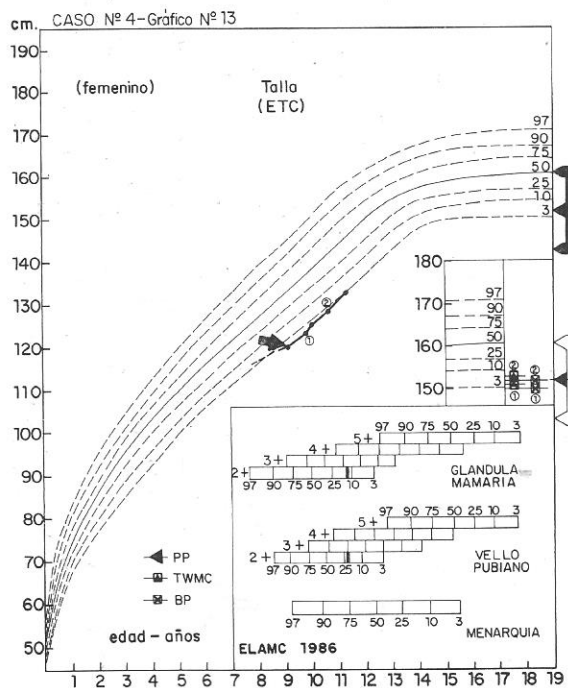
#### 4. Desnutrición

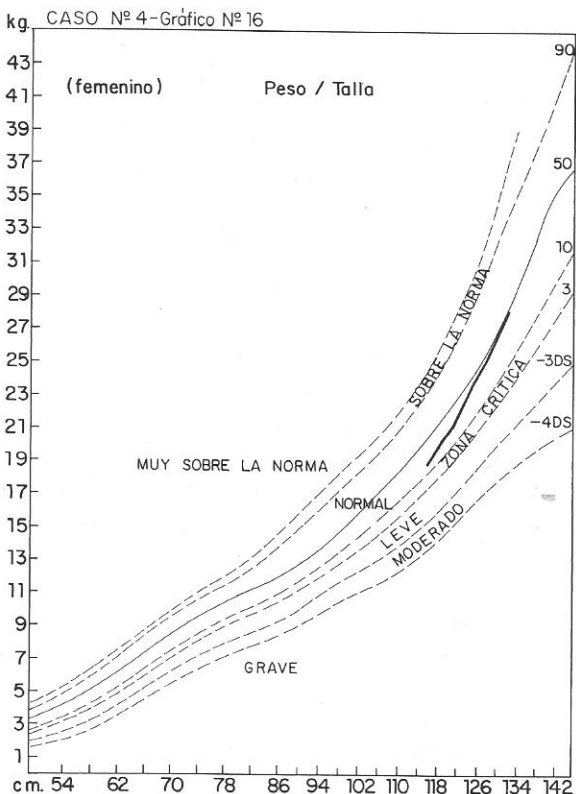
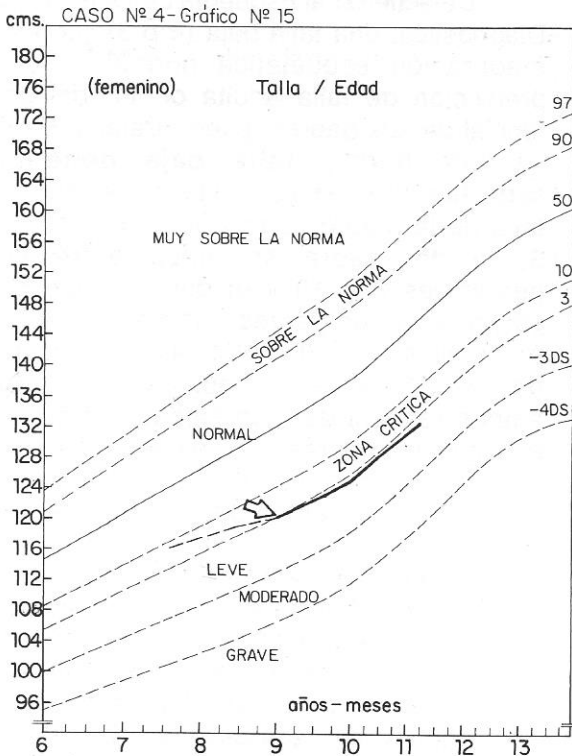
- Evaluación del crecimiento, de la maduración y evaluación nutricional antropométrica en la primera consulta.

Se presenta una niña de 9.1 años de edad cronológica decimal, con una talla de 120.0 cm, en el percentil 3 de la referencia británica, posición que corresponde al potencial de sus padres. El punto central de este potencial está entre los percentiles 3 y 10, con un límite superior en el percentil 25 y un límite inferior muy por debajo del percentil 3. En relación a la referencia nacional (ETC) la talla se ubicó por debajo del percentil 3, que corresponde al potencial de sus padres. El punto central de este último se ubica entre los percentiles 3 y 10 con un límite superior en el percentil 50 y un límite inferior por debajo del percentil 3 (Gráfico 13). El peso, de 21.0 kg, se ubicó en el percentil 3 de la referencia británica y por debajo de éste en la referencia nacional (Cuadro 11).

En la maduración sexual, se observó que aún no había iniciado la pubertad (preadolescente). La maduración esquelética no se pudo evaluar, debido a que no se disponía de una radiografía de la mano izquierda, es por esto que la orientación diagnóstica se realizó en la segunda consulta.

La evaluación nutricional antropométrica con los indicadores peso-edad, talla-edad y peso-talla, utilizando las gráficas de la OMS, evidenció que el peso-edad se ubicó en zona crítica, la talla-edad en desnutrición leve y el peso-talla fue normal, de modo que se hizo un diagnóstico presuntivo de **talla baja con peso adecuado para la talla**. El índice de masa corporal estaba apenas por encima del percentil 10, la circunferencia del brazo entre los percentiles 10 y 25, el área muscular por debajo del percentil 50. Por el contrario, el pliegue del tríceps y el área grasa se encontraban por debajo del percentil 3; esto traduce una reserva proteica normal con una reserva calórica muy baja (Cuadro 11. Gráficos 14 al 20).





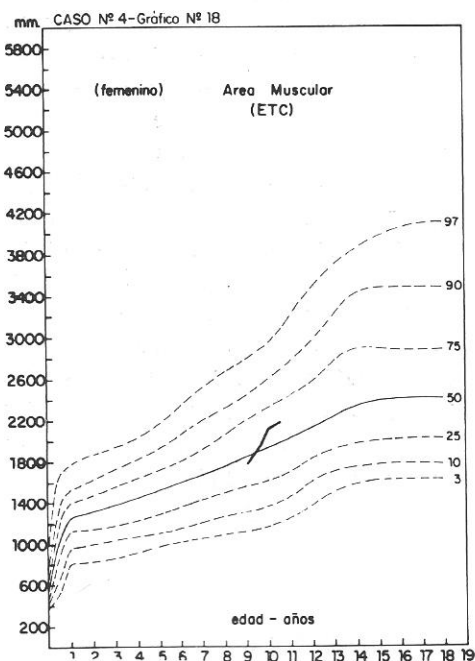
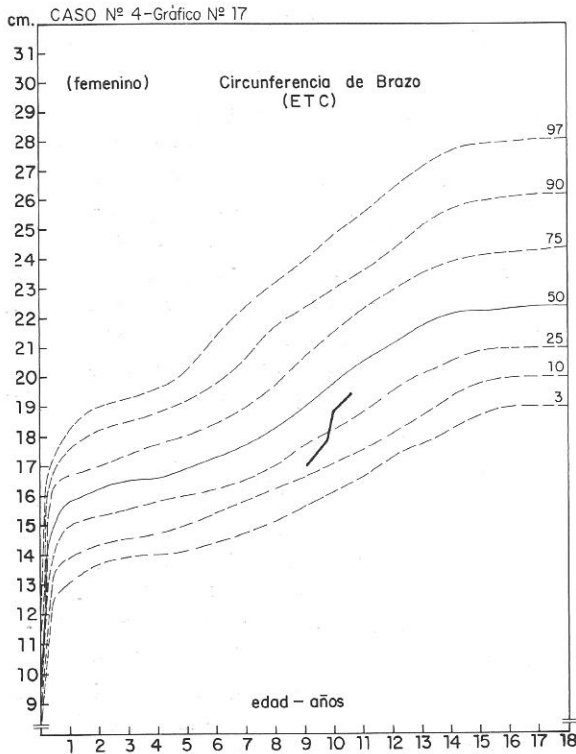
Siguiendo el Plan Básico de Evaluación, se obtuvieron los siguientes datos: historia familiar negativa, embarazo normal controlado, peso y talla al nacer adecuados para la edad gestacional (3 kg y 50 cm), historia de diarreas e intolerancia a la proteína de la leche de vaca, fue alimentada con soya entre los 4 y los 7 años, antecedentes nutricionales de hiporexia. Examen físico normal. Con los datos previos de talla y peso entre los 7.5 y 9 años, se calcularon las velocidades de talla y peso; la velocidad de talla se encontró muy por debajo del percentil 3 y la de peso entre los percentiles 3 y 10 (Cuadro 11). La niña pertenecía al estrato III de Graffar, modificado. La evaluación nutricional (consumo en 24 horas) reveló una dieta hipocalórica en un 30%, hiperproteica en un 15% y con déficit en la ingesta de hierro y otros minerales.

Cuando estos datos e indicadores se llevaron al esquema utilizado para la Clasificación Integral de Desnutrición Actual (Ver Anexo 2) se encontró lo siguiente: evaluación social negativa (no había riesgo social), historia nutricional positiva, consumo (diario de 24 horas) positivo, riesgo biomédico positivo, examen físico normal, indicadores de dimensiones corporales bajos (peso-edad, talla-edad) y normales (peso-talla) con una reserva calórica muy baja y una reserva proteica adecuada, velocidades de talla y peso bajas. Esta niña clasificó como una **desnutrición subclínica (marginal)**.

En la segunda consulta, a los 9.7 años, la talla de 123.0 cm se ubicó en el percentil 3 de la referencia británica dentro del potencial de sus padres, y, en relación a la referencia nacional, por debajo del percentil 3, también dentro del potencial de sus padres (Gráfico 13). El peso, de 22.3 kg, se ubicó apenas por encima del percentil 3 en la referencia británica y por debajo del mismo en la referencia nacional (Cuadro 11).

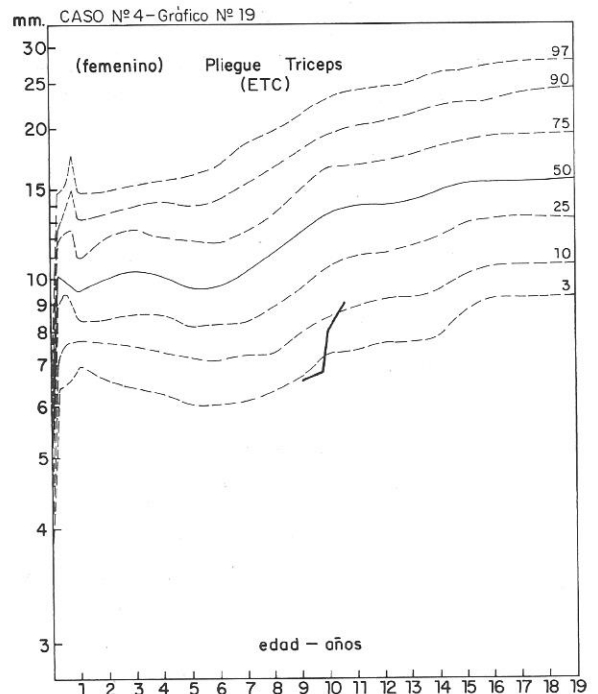
La evaluación de la maduración sexual la clasificó como preadolescente. La maduración esquelética, analizada según el método TW2, de 9.5 años, correspondió al percentil 50; la edad ósea según

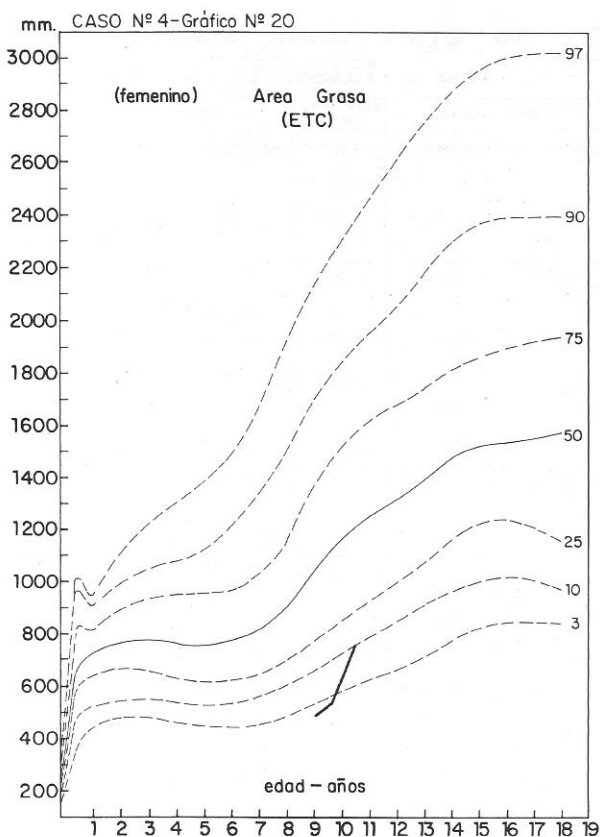
el método de G-P, resultó retardada en sólo un 3%. La talla adulta estimada por los métodos TWMC y BP fue de 150.7 y 149.8 cm, ambas apenas por debajo del punto central del potencial de sus padres (Gráfico 13 ). La evaluación nutricional antropométrica resultó igual que en la consulta anterior.



De acuerdo al Esquema de Orientación Diagnóstica, una talla baja ( $< p 3$ ) con una maduración esquelética normal, y una predicción de talla adulta dentro del potencial de sus padres, puede tratarse de la variante normal **talla baja genética familiar (TBGF)** (Casilla10), ya que la talla de la madre corresponde al percentil 3, la del padre se ubica entre los percentiles 3 y 10 y el punto medio del potencial de los padres, también entre los percentiles 3 y 10. Además, la posición de su talla en la distribución centilar en ambas referencias, corresponde al potencial de sus padres. Finalmente, la predicción de talla adulta también corresponde al punto central del potencial de sus padres.

Cuando se hace el diagnóstico diferencial con otras causas de talla baja con maduración esquelética normal (Cuadro 4), se podría pensar en una desnutrición crónica, en este caso el peso-talla puede ser normal o alto con pliegues normales y un área muscular baja, a menos de que se trate de una desnutrición crónica descompensada o global, en cuyo caso los pliegues, el área grasa, el área muscular y el peso para la talla estarían todos bajos (Ver Anexo 2).





**-Evaluación del crecimiento, de la maduración y de la evaluación nutricional antropométrica en las consultas sucesivas.**

La talla durante el seguimiento hasta los 11,3 años, permaneció en el percentil 3 de la referencia británica y subió desde una posición por debajo del percentil 3 del ETC hasta casi alcanzarlo en la última visita (Gráfico 13). Esto se traduce en un aumento de la velocidad de talla, de una posición por debajo del percentil 3 hasta alcanzar el percentil 75 británico y el percentil 90 del ELAMC, alrededor de los 10 años. El peso en la referencia británica se mantuvo canalizado entre los percentiles 3 y 10, mientras que en la referencia nacional, de una posición por debajo del percentil 3, alcanzó a este percentil en la última visita. Esto se traduce en un aumento de la velocidad de peso, la cual alcanzó el percentil 75 británico alrededor de los 10 años para continuar justamente en el percentil 50 (Cuadro 11).

El seguimiento con los indicadores talla-edad, peso-edad y peso-talla, después de la primera consulta, no evidenció

cambios en la clasificación: la talla-edad continuó en la zona de déficit leve, el peso-edad en la zona crítica y el peso-talla, aún cuando permaneció en el rango de normalidad, mostró la tendencia a aumentar, característica de una recuperación nutricional (Gráficos 14, 15 y 16). Al evaluar la maduración sexual se encontró que inició el desarrollo puberal a los 11.3 años con una glándula mamaria y un vello pubiano en el estadio 2, entre los percentiles 10 y 25 del ELAMC. La maduración esquelética a los 10.5 años fue de 9.8 años por el método TW2, y correspondió al percentil 25 aproximadamente; la edad ósea según el método GP, de 9 años 8 meses, presentó un retardo del 8% en relación a su edad cronológica. Las predicciones de talla adulta a esta edad, de 152.9 y 151.7 cm por los métodos TWMC y BP respectivamente, estaban apenas por encima del punto central del potencial de los padres (Gráfico 13).

El índice de masa corporal en las visitas sucesivas permaneció alrededor del percentil 10 hasta los 10 años, después de lo cual ascendió y se situó entre los percentiles 10 y 25 en la última consulta. La circunferencia de brazo igualmente ascendió y se situó entre los percentiles 25 y 50 después de los 10 años. El área muscular se canalizó igualmente después de esta edad entre los percentiles 50 y 75. Los cambios más notorios se observaron en el pliegue de tríceps y en el área grasa, que ascendieron desde una posición por debajo del percentil 3 hasta alcanzar el percentil 10 en la última visita (Gráficos 17, 18, 19 y 20).

El comportamiento de las variables de crecimiento, de maduración y de los indicadores antropométricos, nutricionales y en especial de los que miden la composición corporal, permite confirmar el diagnóstico de una **talla baja genética familiar (TBGF) con una desnutrición subclínica o marginal**, que se compensa al final del seguimiento, como respuesta a la intervención nutricional.

cuadro: N° 11

caso: N° 4			SEXO : FEMENINO		FECHA DE NACIMIENTO : 28 - 9 - 78																							
FECHA EXAMEN	ECD (años)	EC (años)	TALLA PADRES		VARIABLES ANTROPOMETRICAS							ESTADIOS GENITALES					EDAD OSEA (años)		ANTROPOMETRIA NUTRICIONAL									
			TP (cms.)	TM (cms.)	P (kg.)	T (cms.)	PTR (mm.)	CB (cms.)	Vel / P (kg / año)	Vel / T (cms / año)	G/GM	VA	VP	Test D	Test I	M	G-P	TW2	PE	TE	PT	P/T <sup>2</sup> (kg / m <sup>2</sup> )	AM (mm <sup>2</sup> )	AG (mm <sup>2</sup> )				
DIA	MES	AÑO																										
10	11	87	9.12	9 1/2	166.0	150.0	21.0	120.0	6.6	17.1					1	1	1			1	-	-	xc	L	n	14.65	197	496
			9.4																									
8	6	88	9.69	9 1/2			22.3	123.0	6.8	17.9				1	1	1	-	-	1	9.5	9.5	xc	L	n	14.77	197	536	
			9.9																									
7	10	88	10.02	10 1/2			23.6	125.0	8.0	18.8				1	1	1	-	-	1	-	-	xc	L	n	15.13	2110	611	
			10.3																									
7	4	89	10.52	10 1/2			25.1	128.0	9.0	19.4				1	1	1	-	-	1	9.8	9.8	xc	L	n	15.30	2186	746	
			10.9																									
18	1	90	11.31	11 3/2			28.0	132.5	-	-				2	1	2	-	-	1	-	-	xc	L	n	15.91	-	-	

ECD	EC	POTENCIAL PADRES (percentiles)					VARIABLES ANTROPOMETRICAS (percentiles)							MADURACION SEXUAL (percentiles)					MADURACION ESQUELETICA					EVALUACION NUTRICIONAL ANTROPOMETRICA				
		TP	TM	PP	LS	LI	P	T	PTR	CB	Vel / P	Vel / T	G/S	VP	VA	T	M	G-P	TW2	TA (cms.)			TRES INDICADORES	P/T <sup>2</sup>	AM	AG		
		UK	ETC	UK	ETC	ETC	UK	ELAMC	UK	ELAMC	ELAMC	ELAMC	ELAMC	ELAMC	R/A	% M.	R/A	% M.	B-P	TWMC	RWT							
9.12	9 1/2	10/3	3	10/3	80	↓3	3	↓3	3	↓3	↓3	25/10						-	-	-	-	-	-		25/10	50/25	↓3	
9.4										25/10	50/25	80																
9.69	9 1/2					3	↓3	3	↓3	↓3	25/10							0.3	97	0.2	98	130	151	-	10	75/50	↓3	
9.9										25/50	90/75	90																
10.02	10 1/2					10/3	↓3	3	↓3	10/3	50/25														25/10	75/50	10/3	
10.3										80/25	75	80/80																
10.52	10 1/2					10/3	↓3	10/3	↓3	25/10	50/25							0.8	92	0.7	93	152	153	-	25/10	75/50	10/3	
10.9										50/25	25	10																
11.31	11 3/2					10/3	3	3	↓3	-	-														25/10	-	-	

TALLA BAJA POU PESO ADECUADO PARA SU TALLA

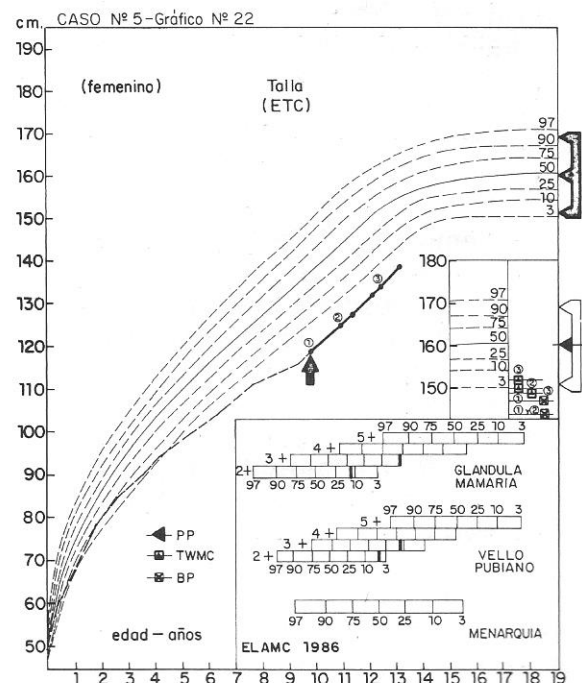
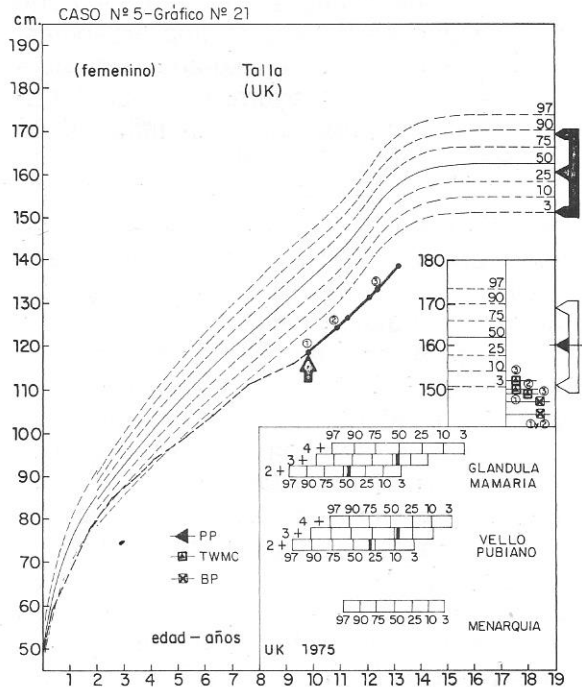
## 5. Déficit secundario de comienzo prenatal

- Evaluación del crecimiento, de la maduración y evaluación nutricional antropométrica en la primera consulta.

Se presenta una niña, de 9.8 años de edad cronológica decimal, con una talla de 119.3 cm, por debajo del percentil 3 de la referencia británica, que corresponde a una posición por debajo del límite inferior del potencial de sus padres. Este potencial en su punto central, se ubica entre los percentiles 50 y 25 con un límite superior entre los percentiles 90 y 75 y un límite inferior en el percentil 3 (Gráfico 21). En relación a la referencia nacional (Estudio Transversal de Caracas) la talla se ubicó por debajo del percentil 3, por debajo del límite inferior del potencial de sus padres, el cual se sitúa entre los percentiles 50 y 25 con un límite superior entre los percentiles 97 y 90 y un límite inferior entre los percentiles 10 y 3 (Gráfico 22). El peso, de 22.6 kg, correspondió al percentil 3 de la referencia británica y por debajo del percentil 3 de la referencia nacional.

La evaluación de la maduración sexual la clasificó como una preadolescente. La maduración esquelética, analizada según el método TW2, de 9.2 años, correspondió al percentil 25 de la referencia británica; según el método de Greulich y Pyle, la edad ósea de 9 años, estaba retardada en un 9% con respecto a su edad cronológica. Las predicciones de talla adulta por los métodos de BP y de TWMC, fueron de 144 y de 150 cm respectivamente, ambas por debajo del límite inferior del potencial de los padres (Gráficos 21 y 22).

La evaluación nutricional antropométrica con los indicadores talla-edad, peso-edad y peso-talla, utilizando las gráficas de la OMS, la clasificó con un peso-edad en zona crítica, talla-edad en déficit leve y peso-talla normal; el diagnóstico presuntivo fue de **talla baja con peso adecuado para la talla**. Los indicadores de composición corporal mostraron valores normales (Cuadro 12).



En esta primera consulta se pudo concluir que se trataba de una preadolescente de talla baja con peso adecuado para la talla, con una maduración esquelética normal y una predicción de talla adulta por debajo del potencial de sus padres. De acuerdo al esquema de Orientación Diagnóstica, se consideró que podía tratarse de un déficit primario del crecimiento o de un déficit secundario de comienzo prenatal (Casilla 12).

Siguiendo el Plan Básico de Evaluación, se obtuvieron los siguientes datos: antecedentes personales: embarazo normal con 42 semanas de gestación con una talla de 47 cm y un peso de 2500 gr (peso bajo para la edad gestacional). Examen físico normal. Historia nutricional: como dato negativo sólo se reportó un consumo bajo de vitaminas y minerales provenientes de frutas y vegetales. La niña pertenecía al estrato II de Graffar modificado (Ver Anexo 4). El perfil bioquímico básico, el perfil tiroideo y el cariotipo eran normales.

En este caso es importante hacer el diagnóstico diferencial con otras causas de talla baja, con maduración esquelética normal y predicción de talla por debajo del potencial de los padres (Cuadro 4).

El examen físico normal descartó las principales causas de déficit primario del crecimiento. No se consideró la variante normal talla baja genética familiar (TBGF), ya que ambos padres tenían una estatura promedio, y además, en el caso de esta variante normal, el peso al nacer es adecuado para la edad gestacional.

Los dos casos de déficit primario de crecimiento patológico más frecuentes: síndrome de Russell-Silver y síndrome de Turner se descartaron, ya que estos cursan con una maduración ósea retardada, con anomalías asociadas y en el caso del síndrome de Turner con cariotipo típico (XO ó mosaicismo). Se concluye que se trata de un **déficit de comienzo prenatal, de causa secundaria no precisada**.

-Evaluación del crecimiento, de la maduración y evaluación nutricional antropométrica en las consultas sucesivas.

La talla de la niña durante el seguimiento, permaneció por debajo del percentil 3 de ambas referencias (Gráficos 21 y 22). La velocidad de crecimiento, con datos de consultas pediátricas anteriores, se graficó desde su nacimiento y se observó que la ganancia en talla hasta los dos años, permaneció en la mediana (p 50) que entre esta edad y los siete años la velocidad fue normal baja, y que a partir de los siete años, el comportamiento fue irregular, con una desaceleración importante a los 8.5 años de edad. La ganancia en peso fue normal hasta los diez años y luego disminuyó, hasta ubicarse alrededor del percentil 3 (Cuadro 12).

En cuanto al desarrollo puberal, inició su desarrollo sexual (GM2) a los 11.3 años (entre los percentiles 25 y 50 de la referencia británica y percentiles 10 y 25 de la referencia nacional); alcanzó GM3 y VP3 a los 13.2 años (percentil 25 de la referencia británica y percentil 3 de la referencia nacional, para la glándula mamaria y percentil 25 de la referencia británica y entre los percentiles 25 y 10 de la referencia nacional para el vello pubiano). En su última visita todavía no había ocurrido la menarquía (Gráficos 21 y 22).

La maduración esquelética, expresada tanto en valores absolutos como relativos, se encontró dentro de lo normal. Las predicciones de talla adulta por los métodos BP y TWMC se ubicaron por debajo del potencial de los padres (Gráficos 21 y 22).

El índice de masa corporal, así como los otros indicadores de composición corporal permanecieron dentro de lo normal, a excepción del pliegue del tríceps que a los 10.9 años se ubicó por debajo del percentil 10, esta caída coincidió con una disminución en la ganancia de peso y en el área grasa (Cuadro 12).

Durante las consultas sucesivas se confirma el diagnóstico de un **déficit de comienzo prenatal de causa secundaria no precisada**.



cuadro: N°12

FECHA EXAMEN		ECD	EC	TALLA PADRES		VARIABLES ANTROPOMETRICAS						ESTADIOS GENITALES			EDAD OSEA (años)		ANTROPOMETRIA NUTRICIONAL										
DIA	MES	ARG	(ofos)	(ofos)	TP (cms.)	TM (cms.)	P (kg.)	T (cms.)	PTR (mm.)	CB (cms.)	Vel / P (kg / año)	Vel / T (cms / año)	G/GM	VA	VP	Test D	Test I	M	G-P	TW2	PE	TE	PT	P/T <sup>2</sup> (kg / m <sup>2</sup> )	AM (mm <sup>2</sup> )	AG (mm <sup>2</sup> )	
29	3	82	9.83	9 9/12	173.1	158.5	22.6	119.3	11.8	20.1			1	1	1	-	-	1	9 9/12	9.2	≠c	L	n		16.01	2140	1077
4	5	83	10.92	10 11/12			23.9	124.4	8.2	20.8	-	-	1	1	1	-	-	1	10 0/12	10.1	L	L	n		15.44	2644	800
21	9	83	11.31	11 3/12			25.9	126.4	8.0	-	-	-	2	1	1	-	-	1	-	-	≠c	L	n		16.79	-	-
18	7	84	12.13	12 1/12			28.7	130.9	11.0	-	-	-	2	1	2	-	-	1	-	-	≠c	L	n		16.75	-	-
10	10	84	12.36	12 2/12			30.1	133.0	11.2	21.2	-	-	2	1	2	-	-	1	11 1/12	11.4	≠c	L	n		17.02	2489	1089
30	7	85	13.16	13 3/12			33.4	138.3	12.2	-	-	-	3	2	3	-	-	1	-	-	≠c	L	n		17.46	-	-

ECD	EC	POTENCIAL PADRES (percentiles)					VARIABLES ANTROPOMETRICAS (percentiles)										MADURACION SEXUAL (percentiles)					MADURACION ESQUELETICA					EVALUACION NUTRICIONAL ANTROPOMETRICA							
		TP	TM	PP	LS	LI	P	T	PTR	CB	Vel / P	Vel / T	G/S	VP	VA	T	M	G-P	TW2	TA (cms.)			TRES INDICADORES	P/T <sup>2</sup>	AM	AG								
		UK	ETC	UK	ETC	ETC	UK	ELAMC	UK	ELAMC	ELAMC	ELAMC	ELAMC	ELAMC	R/A	% M.	R/A	% M.	B-P	TWMC	RWT													
9.83	9 9/12	50	25	50/25	90/75	3	3	↓3	↓3	↓3	↓3	50/25	75/30	-	-	-	-	-0.90	91	-0.63	99	144	150	153	TALLA ADECUADO PARA LA TALLA	25	75/50	50/25						
10.4											↓3	25	10																					
10.92	10 11/12						↓3	↓3	↓3	↓3	10/3	50/25	-	-	-	-	-	-0.92	92	-0.82	92	144	149	153		TALLA BAJA CON PEFEC	25/10	90/75	10					
11.1												75/30	10/3	↓3																				
11.31	11 3/12						3	↓3	↓3	↓3	10/3	-	-	-	-	25/10	-	-	-	-	-	-	-	-			TALLA BAJA CON PEFEC	25	-	-				
11.7												3	↓3	↓3																				
12.13	12 1/12						↓3	↓3	↓3	↓3	25	-	-	-	-	10/3	-	-	-	-	-	-	-	-				TALLA BAJA CON PEFEC	25/10	-	-			
12.2												25/10	75	90/75																				
12.36	12 2/12						↓3	↓3	↓3	↓3	25	50/25	-	-	-	-	-	-	-1.4	89	-0.96	92	147	152	154				TALLA BAJA CON PEFEC	25	75/50	50/25		
12.8												↓3	75/60	75/50																				
13.16	13 3/12						↓3	↓3	↓3	↓3	50/25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	TALLA BAJA CON PEFEC	25				-	-			

## 6. Déficit secundario de causa endocrina

- Evaluación del crecimiento, de la maduración y evaluación nutricional antropométrica en la primera consulta.

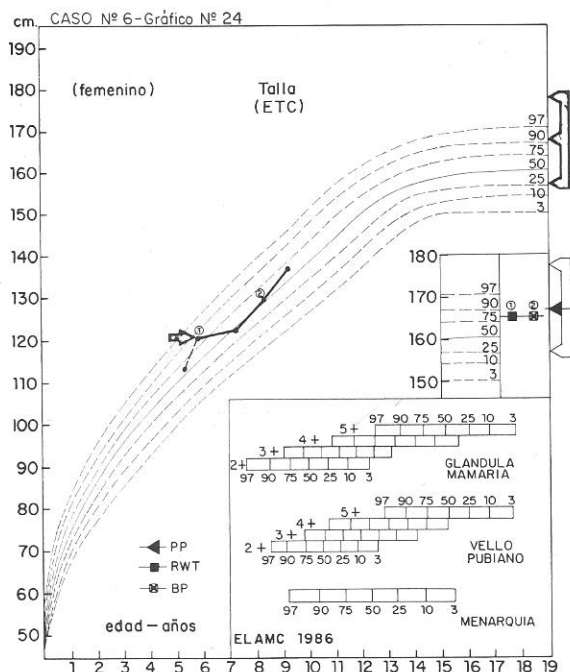
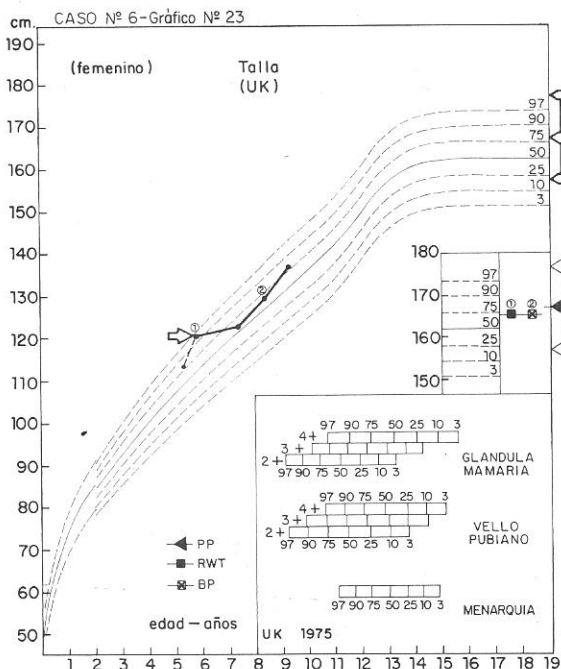
Se presenta una niña, de 5.8 años de edad cronológica decimal, con una talla de 120.4 cm, entre los percentiles 97 y 90 de la referencia británica, dentro del potencial de sus padres. El punto central de este potencial se ubica por encima del percentil 75, con un límite superior por encima del percentil 97 y un límite inferior en el percentil 25. En relación a la referencia nacional (Estudio Transversal de Caracas) la talla estaba por debajo del percentil 90, dentro del potencial de sus padres; el punto central de este se sitúa en el percentil 90, con un límite superior por encima del percentil 97 y un límite inferior entre los percentiles 50-25. El peso de 31.2 kg, se ubicó por arriba del percentil 97 de ambas referencias (Cuadro 13. Gráficos 23 y 24).

La maduración esquelética, según el método de Greulich y Pyle, de 5.9 años, estaba de acuerdo a su edad cronológica; la predicción de talla adulta según el método RWT, de 165.0 cm, correspondió al potencial de sus padres. Se utilizó este método, debido a que la predicción de talla adulta por el método BP se hace a partir de los 6.0 años de edad ósea (Gráficos 23 y 24).

La evaluación nutricional antropométrica con los indicadores peso-edad, talla-edad y peso-talla en las gráficas de la OMS, (peso-edad y peso-talla sobre la norma y talla-edad normal) la clasificó como un **sobrepeso con talla normal**. El índice de masa corporal estaba por encima del percentil 97 (Cuadro 13).

Siguiendo el Esquema de Orientación Diagnóstica, una niña con talla normal, maduración promedio y que predice dentro del potencial de sus padres, clasifica como **normal con maduración promedio**. Tomando en cuenta que los indicadores de dimensiones corporales: peso para la talla y peso para la edad se encontraban sobre

la norma y el IMC por encima del percentil 97, se hizo el diagnóstico de sobrepeso severo (Ver Anexo 1).



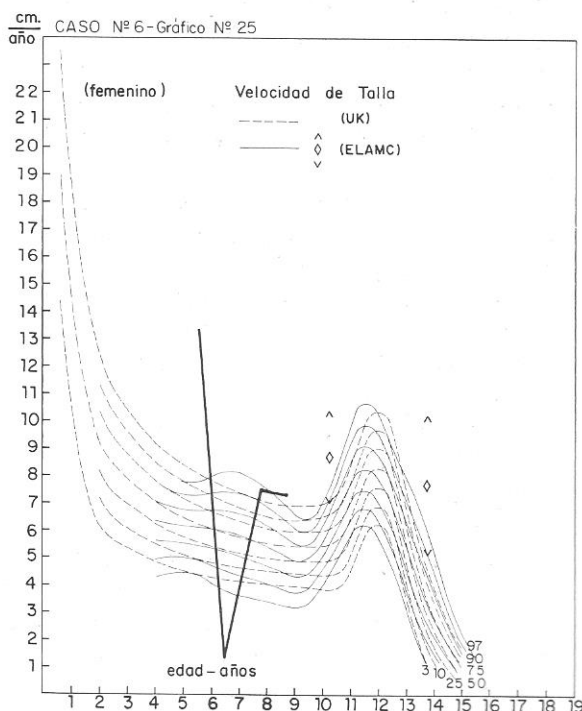
En la historia clínica se reportaron cefaleas y mareos y en el examen físico, se halló una campimetría alterada; estudios radiológicos mostraron una tumoración supraselar la cual fué diagnosticada como un Craneofaringioma. Fue intervenida con cirugía transfenoidal con óptimos resultados.

- Evaluación del crecimiento, de la maduración y evaluación antropométrica en las consultas sucesivas.

En una segunda evaluación realizada a los 7.3 años de edad cronológica decimal se encontró que la talla había caído desde el percentil 97 de la referencia británica, y 90 de la referencia nacional hasta una posición alrededor del percentil 75 y 50, respectivamente. Esta caída se tradujo en una desaceleración de la velocidad de talla desde una posición muy por arriba del percentil 97 de ambas referencias (UK y ELAMC), hasta aproximadamente 1 cm/año, por debajo del percentil 3, de ambas referencias (Gráficos 23, 24 y 25). La curva de peso presentó el mismo comportamiento, manteniéndose por encima del percentil 90 de ambas referencias, de modo tal que por los indicadores de dimensiones corporales y por el IMC clasificó como un **sobrepeso con talla normal** (Cuadro 13). Se practicó una evaluación endocrina múltiple, encontrándose: cortisol normal, prolactina normal, TSH normal, T4 libre y total normales y hormona de crecimiento baja, con un pico máximo de 2.5 ng/ml. tras estimulación con insulina, Somatomedina C baja en 0.3 u/ml. A los 8.3 años de edad cronológica decimal se encontró una maduración esquelética por el método de Greulich-Pyle de 7.0 años con un retardo de 16%. La talla adulta predicha por el método BP de 165.0 cm, se ubicó por debajo del punto medio del potencial de sus padres (Gráficos 23 y 24).

De acuerdo al Esquema de Orientación Diagnóstica, esta niña con una talla normal con una maduración ósea retardada y una predicción dentro del potencial de sus padres, se podría considerar como un **retardo constitucional de crecimiento** (Casilla N° 7). En este caso si-

guiendo el Plan Básico de Evaluación, era necesario hacer el diagnóstico diferencial con un déficit secundario del crecimiento. Tomando en consideración el antecedente de craneofaringioma, la desaceleración marcada del crecimiento, la maduración esquelética retardada, la hormona de crecimiento baja y la Somatomedina-C baja, se hizo el diagnóstico de **deficiencia aislada de hormona de crecimiento**. Se inició tratamiento con hormona de crecimiento sintética a una dosis inicial de 4 UI intramuscular tres veces a la semana, cambiándose posteriormente a un esquema de 2 UI subcutáneas diarias y en los últimos controles a 3 UI subcutáneas diarias; obteniéndose una excelente respuesta, la cual se tradujo en una recanalización de la curva de distancia en talla y en una aceleración marcada desde muy por debajo del percentil 3 hasta por encima del percentil 97 en la velocidad de talla (Gráficos 23, 24 y 25). La maduración esquelética en el último control resultó adecuada para su edad cronológica, los exámenes oftalmológicos y de resonancia magnética nuclear eran normales.



Este caso es interesante pues nos enseña la necesidad de descartar además de problemas de tipo tumoral, en particular el craneofaringioma, una deficiencia de hormona de crecimiento. También demuestra que más importante que la talla de un paciente y el percentil en que se encuentra en el momento de la primera visita, es conocer su velocidad de crecimiento previa. Una niña que a los 8 años de edad se encontraba en el percentil 50, no hubiera sido motivo de preocupación alguna, de no haber contado con las mediciones previas de talla y peso que permitieron observar

la descanalización de la talla, con una caída gradual desde el percentil 90 hasta el percentil 50, y una velocidad de crecimiento muy baja para la edad, además del retardo en la maduración ósea. Este tipo de comportamiento debe servir de alerta y estimular a estudiar a un paciente con más detalle. Es importante recordar que no todos los pacientes con deficiencias hormonales van a tener una talla por debajo del percentil 3, ni van a llenar todos los criterios clínicos que generalmente acompañan a estos problemas .

Cuadro: N° 13

FECHA EXAMEN			ECD	EC	TALLA PADRES		VARIABLES ANTROPOMETRICAS						ESTADIOS GENITALES					EDAD OSEA (años)		ANTROPOMETRIA NUTRICIONAL							
DIA	MES	AÑO	(años)	(años)	TP (cms)	TM (cms)	P (kg)	T (cms)	PTR (mm.)	CB (cms)	Vel / P (kg / año)	Vel / T (cm / año)	G/GM	VA	VP	Test D	Test I	M	G-P	TW2	PE	TE	PT	P/T <sup>2</sup> (kg / m <sup>2</sup> )	AM (mm <sup>2</sup> )	AG (mm <sup>2</sup> )	
2	8	85	5.26	5 3/2	180.0	167.0	23.5	113.5														Sn	n	Sn	18.24		
			5.5								19.0	13.4															
6	2	86	5.77	5 9/2			31.2	120.4											5 9/2	-	Sn	n	Sn	21.52			
			6.5								0.33	1.3															
8	8	87	7.26	7 3/2			31.7	122.4													Sn	n	Sn	21.16			
			7.8								2.7	7.5															
1	8	88	8.25	8 3/2			34.4	129.8											7 1/2		Sn	n	Sn	20.42			
			8.7								6.0	7.3															
12	7	89	9.20	9 2/2			40.1	136.7													Sn	n	Sn	21.46			

ECD	EC	POTENCIAL PADRES (percentiles)					VARIABLES ANTROPOMETRICAS (percentiles)										MADURACION SEXUAL (percentiles)					MADURACION ESQUELETICA					EVALUACION NUTRICIONAL ANTROPOMETRICA			
		TP	TM	PP	LS	LI	P	T	PTR	CB	Vel / P	Vel / T	G/S	VP	VA	T	M	6-P	TW2	TA (cms.)	TRES INDICADORES	P/T <sup>2</sup>	AM	AG						
		UK	ETC	UK	ETC	ETC	ETC	UK	ELAMC	UK	ELAMC	ELAMC	ELAMC	ELAMC	ELAMC	ELAMC	R/A	% M	R/A	% M					B-P	TWMC	RWT			
5.26	5 3/2	↑75	↑75	↑75	↑97	25	90	90	↑75	↓75												STN	↑90							
5.5											↑97	-	↑97	↑97																
5.77	5 9/2						↑97	↑97	↓97	↓90								0.0	100	-	-	-	165	STN	↑97					
6.5											↓3	-	↓3	↓3																
7.26	7 3/2						97	↑90	50	50												STN	↑97							
7.8											↑50	-	↑97	97/40																
8.25	8 3/2						97/40	↑90	75	↑50								1 3/2	84	-	-	165	-	STN	↓97					
8.7											↑97	-	↑97	↑97																
9.20	9 2/2						97	↑90	↑75	↓75												STN	↓97							

cuadro. N°13

FECHA EXAMEN			ECD	EC	TALLA PADRES		VARIABLES ANTROPOMETRICAS						ESTADIOS GENITALES					EDAD OSEA (años)		ANTROPOMETRIA NUTRICIONAL							
DIA	MES	AÑO	(años)	(años)	TP (cms)	TM (cms)	P (kg)	T (cms)	PTR (mm)	CB (cms)	Vel/P (kg/año)	Vel/T (cms/año)	G/GM	VA	VP	Test D	Test I	M	G-P	TW2	PE	TE	PT	P/T <sup>2</sup> (kg/m <sup>2</sup> )	AM (mm <sup>2</sup> )	AG (mm <sup>2</sup> )	
2	8	85	5.26	5 1/2	180.0	167.0	23.5	113.5														Sn	n	Sn	18.24		
			5.5								15.0	13.4															
6	2	86	5.77	5 1/2			31.2	120.4												5 9/12	-	Sn	n	Sn	21.52		
			6.5								0.33	1.3															
6	8	87	7.26	7 3/12			31.7	122.4														Sn	n	Sn	21.16		
			7.5								2.7	7.5															
1	8	88	8.25	8 3/12			34.4	129.8														Sn	n	Sn	20.42		
			8.7								6.0	7.3															
12	7	89	9.20	9 2/12			40.1	136.7														Sn	n	Sn	21.46		

ECD	EC	POTENCIAL PADRES (percentiles)					VARIABLES ANTROPOMETRICAS (percentiles)										MADURACION SEXUAL (percentiles)					MADURACION ESQUELETICA				EVALUACION NUTRICIONAL ANTROPOMETRICA			
		TP	TM	PP	LS	LI	P	T	PTR	CB	Vel/P	Vel/T	G/S	VP	VA	T	M	G-P	TW2	TA (cms.)		TRES INDICADORES	P/T <sup>2</sup>	AM	AG				
		UK	ETC	UK	ETC	ETC	UK	ETC	UK	ELAMC	UK	ELAMC	ELAMC	ELAMC	ELAMC	ELAMC	ELAMC	R/A	% M.	R/A	% M.					B-P	TWMC	RWT	
5.26	5 1/2	↑75	↑75	↑75	↑97	25	97/90	90	↑75	↓75													STn	↑90					
5.5											↑97	-	↑97	↑97															
5.77	5 1/2						↑97	↑97	↓97	↓90								00	100	-	-	-	-	165	STn	↑97			
6.5											↓3	-	↓3	↓3															
7.26	7 3/12						97	↑90	80/75	50													STn	↑97					
7.5											↑50	-	↑97	97/90															
8.25	8 3/12						97/90	↑90	75	↑50									1 3/12	84	-	-	165	-	-	STn	↓97		
8.7											↑97	-	↑97	↑97															
9.20	9 2/12						97	↑90	↑75	↓75													STn	↓97					

## ANEXO 1 SOBREPESO-OBESIDAD\*

La malnutrición por exceso se caracteriza porque tiene un amplio espectro de manifestaciones que tipifican una patología o una historia natural con diferentes períodos evolutivos. Esto hace que existan diferentes indicadores para su diagnóstico: antropométricos, clínicos y nutricionales, de los cuales para cada uno de los períodos evolutivos, existen indicadores que mejor caracterizan dichos períodos. De aquí la importancia del diagnóstico integral de la malnutrición por exceso.

### Períodos evolutivos de la obesidad

Los períodos evolutivos de la obesidad se dividen en: Período prepatogénico, período patogénico y período postpatogénico (Gráfico 1).

GRAFICO 1: PERIODOS EVOLUTIVOS DE LA OBESIDAD

PERIODO PREPATOGENICO		PERIODO PATOGENICO		POSTPATOGENICO	
<p><b>BIEN NUTRIDO</b></p> <p><b>INGESTA MAYOR QUE CONSUMO:</b></p> <p>(a) aumento del consumo</p> <p>(b) disminución actividad física</p> <p>(c) ambos</p> <p><b>FACTORES PSICOLOGICOS DESFAVORABLES</b></p> <p><b>HISTORIA FAMILIAR POSITIVA</b></p> <p><b>URBANIZACION</b></p>	<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">ESTADO NUTRICIONAL NORMAL</p>	<p>Peso normal con pliegues normales altos</p> <p>Sobrepeso leve o moderado con pliegues normales altos</p> <p>Sobrepeso a expensas de músculo</p>	<p>Peso/ talla<sup>2</sup> normal o alto</p> <p>Pliegue tríceps y/o área grasa altos</p> <p>Sobrepeso moderado o severo con pliegues altos</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <b>O B E S I D A D</b> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 60px;"> <b>RECUPERACION</b> </div> </div> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100px;"> <b>COMPLICACIONES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Diabetes mellitus</li> <li>-Hiperlipidemias</li> <li>- Ateroesclerosis</li> <li>- Cáncer</li> <li>- Osteoartritis</li> <li>- Problemas Ortopédicos</li> <li>- Repercusiones psicológicas</li> </ul> </div> </div> </div>		
<p><b>SITUACION DE RIESGO</b></p>	<p><b>RIESGO</b></p>	<p><b>BIOLOGICO</b></p>	<p><b>ESTADIO</b></p>	<p><b>CLINICO</b></p>	<p><b>SITUACION RESIDUAL</b></p>
<p><b>PREVENCION:</b></p> <p>Modificación hábitos alimentarios</p> <p>Aumento actividad física</p> <p>Intervención psicosocial</p>	<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">ESTADO NUTRICIONAL NORMAL</p>	<p><b>TRATAMIENTO:</b></p> <p>Modificación hábitos alimentarios</p> <p>Aumento actividad física</p> <p>Apoyo psicológico</p>	<p>tratamiento</p>	<p>sin tratamiento</p>	<p><b>REHABILITACION</b></p>

FUENTE: Amador M. y Hermelo M. REV. CUB.PED. 55: 715-724, 1983 (modificado)

\* Elaborado por Isbelia Izaguirre de Espinoza.

Para el diagnóstico integral de la malnutrición por exceso se deben seguir los siguientes pasos de acuerdo al Plan Básico de Evaluación:

- 1.- Historia familiar: antecedentes de obesidad de padres u otros miembros de la familia, antecedentes de retardo o adelanto puberal, hábitos de vida familiar; antecedentes de hiperlipidemia o Diabetes Mellitus.
- 2.- Historia personal: antecedentes pre y perinatales (tiempo de gestación, talla y peso al nacer, aumento de peso de la madre durante el embarazo, especialmente durante el tercer trimestre) características previas del crecimiento y desarrollo y edad de inicio de la obesidad; patrones de actividad física, reposo durante períodos prolongados por enfermedad u otras causas; problemas emocionales subyacentes: ansiedad, culpa, frustraciones, aburrimiento, depresiones, relación maternofilial e interrelaciones familiares.

3.- Estratificación social:

Aunque la obesidad se encuentra en todos los estratos sociales, en nuestro medio es mayor en los estratos altos y en el área urbana.

4.- Examen físico:

-Patrón de distribución de la grasa (predominio troncular o periférico).

5.- Evaluación de crecimiento y de la maduración (siguiendo lo descrito en la Parte I, Capítulos I y II).

Talla: normal, alta o baja. Una talla muy baja es una advertencia de que la obesidad puede deberse a alteraciones endocrinas, como el síndrome de Cushing o hipotiroidismo.

Maduración sexual: promedio o adelantada.

Maduración esquelética: generalmente adelantada o normal.

6.- Evaluación nutricional antropométrica (siguiendo lo descrito en la Parte I, Capítulo III).

- Indicadores de dimensiones corporales.
- Índice de masa corporal ( $IMC$  ó  $P/T^2$ )
  - en o sobre el percentil 90: sobrepeso
  - en o sobre el percentil 97: sobrepeso severo.
- Indicadores de composición corporal (siguiendo lo descrito en la Parte I, Capítulo III).

**Perfil de obesidad**

-Circunferencia del brazo normal o alta.

-Pliegue de tríceps alto.

-Pliegue subescapular alto.

-Area muscular normal o alta.

-Area grasa alta.

7.- Evaluación nutricional:

Hábitos:

-Alimentación mixta o artificial desde el nacimiento.

-Mezclas hipercalóricas a base de harinas y azúcar.

-Introducción temprana de alimentos.

-Comidas sin horario fijo, en sitios no adecuados.



Consumo:

- Ingesta energética superior al gasto calórico.
- Distorsión en la distribución de nutrientes.

8.- Evaluación bioquímica:

- Fracción lipídica: normal o elevada.
- En caso de historia familiar y/o historia personal positiva para obesidad exógena, hiperlipidemias y Diabetes Mellitus, se debe pedir además:  
T4 libre y TSH.

Curva de tolerancia glucosada.

Curva de insulina para descartar resistencia a la insulina (puede haber aumento de niveles circulantes de ésta).

- Cuando la distribución de grasa es de predominio troncular, se debe pedir además, curva de tolerancia glucosada, curva de insulina, dehidroepiandrosterona y ácido úrico.

9.- Otras evaluaciones:

-Evaluación psicológica: los factores emocionales actúan como coadyuvantes. Los obesos pueden tener una mayor capacidad de respuesta y reacción a factores externos: forma, olor, color del alimento (externalidad) y menor capacidad para percibir o responder a los mecanismos internos normales que regulan la ingestión. Es por esto, que el apoyo psicológico durante el tratamiento es tan importante con la participación de la familia.

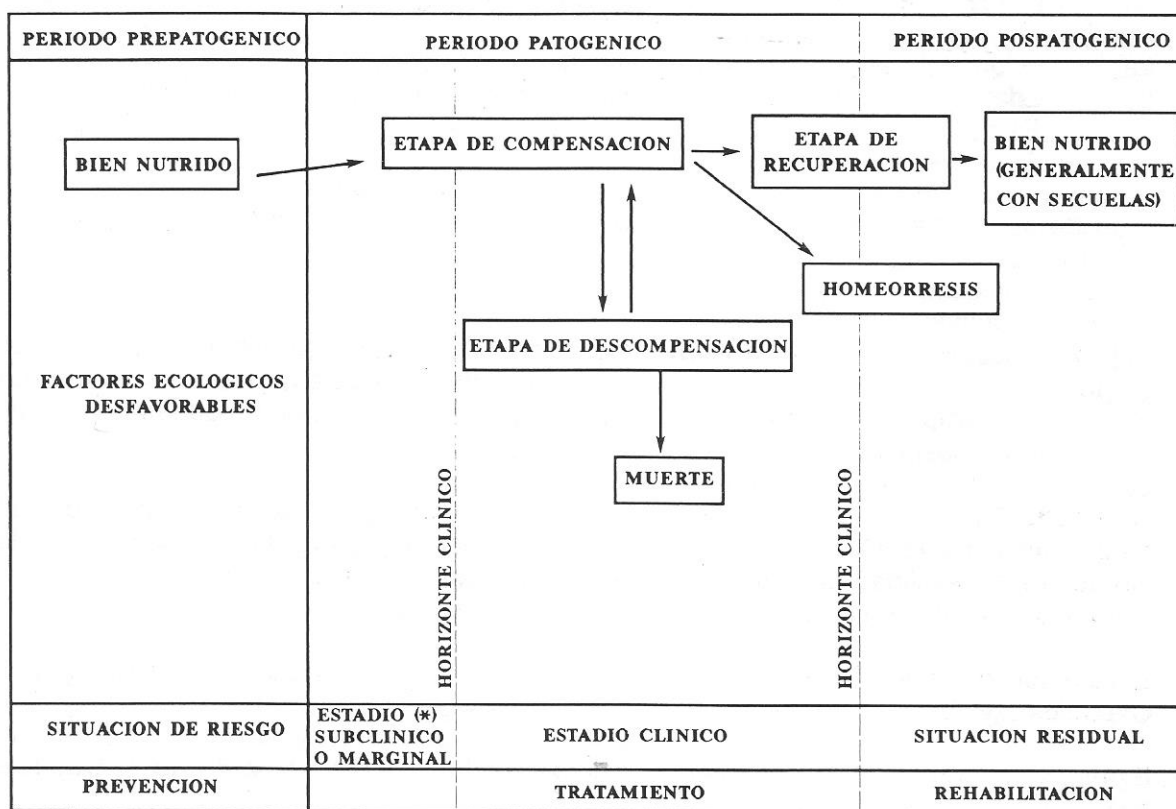
- Radiografía de cráneo y/o tomografía axial computarizada (TAC).

## ANEXO 2 DESNUTRICION-PRIVACION PSICOSOCIAL\*

### 2.1. Desnutrición:

La malnutrición por déficit se caracteriza porque tiene un amplio espectro de manifestaciones que tipifican una patología con una historia natural con diferentes períodos evolutivos: prepatogénico, patogénico y postpatogénico (Gráfico 1). Esto hace que existan numerosos indicadores para su diagnóstico: antropométricos, clínicos, nutricionales, funcionales y bioquímicos, de los cuales hay uno o varios indicadores que mejor caracterizan a cada período evolutivo. Para el diagnóstico integral de la malnutrición por déficit, se debe usar la interrelación entre esos indicadores. Sin embargo, es conveniente señalar las limitaciones que ellos presentan para medir adecuadamente el proceso, ya que en sus resultados influyen otros factores además de los nutricionales, hecho que atañe a todos los indicadores, aún a los funcionales. El diagnóstico integral de la malnutrición por déficit permite la buena orientación diagnóstica y un tratamiento adecuado que garantice la recuperación.

GRAFICO 1: PERIODOS EVOLUTIVOS DE LA DESNUTRICION ENERGETICA-PROTEINICA



(\*) riesgo biológico, malnutrición marginal de los anglosajones

FUENTE: Amador M. y Hermelo M. REV. CUB.PED. 55: 715-724, 1983

\* Elaborado por Gladys Henríquez Pérez.

Para el diagnóstico integral de la malnutrición por déficit se deben seguir los siguientes pasos de acuerdo al Plan Básico de Evaluación:

- 1.-Historia familiar: antecedentes de talla baja de los padres, ambiente familiar.
- 2.-Historia personal: antecedentes pre y perinatales: ganancia de peso durante el embarazo, peso y talla al nacer, tiempo de gestación; características previas del crecimiento y desarrollo, antecedentes infecciosos, hábitos sociales y psicológicos, relación maternofilial e interrelaciones familiares.
- 3.-Estratificación social: la evaluación social de acuerdo al Método de Graffar modificado (Anexo 4), puede evidenciar riesgos sociales (pobreza, nivel educativo o sanitario bajos, ingresos familiares, gastos en alimentos, entre otros).
- 4.-Examen físico cuidadoso, con especial interés en identificar algunos de los signos clínicos que se presentan en la desnutrición, entre ellos se mencionan los siguientes:

Cabello: Falta de brillo, finura y distribución rala, alisamiento, despigmentación, franjeado, desprendimiento fácil.

Cara: Despigmentación difusa, dermatitis seborreica nasolabial, facies lunar.

Ojos: Palidez conjuntival, manchas de Bitot, xerosis conjuntival o corneal, queratomalacia, palpebritis angular.

Labios: Estomatitis angular, cicatrices angulares, queilosis.

Lengua: Edema, lengua escarlata y denudada, lengua magenta, papilas atróficas.

Dientes: Esmalte moteado, caries.

Encías: Esponjosas y sangrantes.

Glándulas: Agrandamiento de la tiroides, agrandamiento de las parótidas.

Piel: Xerosis, hiperqueratosis folicular, petequias, dermatosis pelagrosa, dermatosis en forma de pintura cuarteada, dermatosis escrotal y vulvar.

Uñas: Coiloniquia.

Tejido subcutáneo: Edema, disminución de masa grasa.

Tejido muscular y esquelético: Atrofia muscular, craneotabes, protuberancias frontales y parietales, agrandamiento epifisario, módulos costales, fontanela anterior persistente, deformaciones esqueléticas difusas o locales, deformidades torácicas, hemorragias músculo-esqueléticas.

Gastro-Intestinal: Hepatomegalia.

Nervioso: Trastornos psicomotores o confusión mental, pérdida sensorial, debilidad motriz, hipo o arreflexia osteo-tendinosa, pérdida del sentido de la posición y/o de la vibración, sensibilidad anormal en la pantorrilla, apatía, irritabilidad.

Cardíaco: Cardiomegalia, taquicardia.

- 5.-Evaluación del crecimiento y de la maduración (siguiendo lo descrito en la Parte I, Capítulos I y II).
- 6.-Evaluación nutricional antropométrica (siguiendo lo descrito en la Parte I, Capítulo III).
- 7.-Evaluación nutricional: que incluya una historia nutricional y evaluación del consumo e ingesta de alimentos, por los métodos de recordatorio de 24 horas y/o diario de ingesta por 3 ó 7 días.
8. -Evaluación bioquímica: que incluya algunas de las pruebas que se detallan en el Plan Básico de Evaluación, especialmente los del perfil básico. Existen otras pruebas muy sensibles que permiten el diagnóstico en caso de deficiencias aún en el período

prepatogénico, pero tienen el inconveniente de que son pruebas sofisticadas y costosas, lo que limita su uso masivo. Entre ellas se puede citar:

a.- Pruebas que evalúan el estado nutricional proteínico:

- Albumina sérica.
- Otras proteínas séricas: transferrina, pre-albúmina, proteína transportadora de retinol.
- Patrón de aminoácidos en el plasma: relación fenilalanina/tirosina, relación aminoácidos esenciales/aminoácidos no esenciales (E:NE), relación aminoácidos no esenciales/aminoácidos esenciales (NE:E).
- Creatinina en orina.
- Índice Creatinina /Talla.
- Excreción nitrogenada: relación urea/nitrógeno total, relación urea/creatinina urinaria.
- Hidroxiprolina en orina.
- Estudios de balance nitrogenado.

b.- Pruebas de funciones fisiológicas:

- Pruebas realizadas in vitro: agregación plaquetaria.
- Pruebas realizadas in vivo: pruebas de respuesta a estimulación externa o a la administración de un sustrato o nutriente, como son la tolerancia a la glucosa y las pruebas de sensibilidad cutánea (respuesta a antígeno PPD, cándida y SK-SD-estreptoquinasa-estreptodornasa).

En clínica, las más utilizadas en el diagnóstico de la malnutrición por déficit son: albúmina en sangre y el índice creatinina/talla, este último es de gran importancia para determinar la gravedad del proceso en base a los siguientes valores: NORMAL: 0.85 a 0.90, DEP LEVE: 0.65, DEP MODERADA: 0.49 a 0.65, DEP GRAVE: 0.44.

9.- Otras evaluaciones funcionales: prueba psiconeurológica que debe efectuarla un personal capacitado.

El diagnóstico nutricional se hace integrando los hallazgos de la evaluación de los indicadores: socioeconómicos, nutricionales, médicos, antropométricos, bioquímicos y funcionales, para la desnutrición energético-proteínica aguda y crónica (Ver Cuadro 1).

## 2.2. Privación Psicosocial:

En esta entidad se debe seguir el Plan Básico de Evaluación de la siguiente forma:

- 1.-Historia familiar que incluya lo siguiente: temperamento individual del niño y la madre. En el niño se investigará si éste se percibe como problemático, enfermizo, difícil de manejar, comunicación afectiva negativa (falta de bienestar), trastornos del sueño y la alimentación, falta de control de esfínteres, conducta inconsistente e impredecible (emocionalmente lábil). En las madres hay que descartar: depresión (relación conyugal inadecuada, percepción de los hijos como una carga). Madres poco afectivas, sobreprotectoras, envoltentes, controladoras, poco comunicativas, con niños letárgicos, pasivos, niños alertas, tercos, dependientes de sus madres. Trastornos por separación con respuestas anormales a las mismas.
- 2.-Historia personal: antecedentes de crecimiento y desarrollo. Prenatal-neonatal: anomalías congénitas menores, prematuridad y bajo peso para la edad gestacional, hijos de madres alcohólicas, fumadoras, uso de drogas durante el embarazo

- 3.-Ambiente social (stress psicosocial). Estratificación social, pobreza o problemas económicos, tensión en las relaciones matrimoniales, aislamiento social, pérdidas.
- 4.-Examen físico cuidadoso para investigar signos de déficit nutricional.
- 5.-Evaluación del crecimiento y de la maduración (Ver Parte I, Capítulos I y II).
- 6.-Evaluación nutricional antropométrica: talla baja, peso para la edad y/o peso para la talla normales o bajos, pliegues subcutáneos bajos, normales o altos, área grasa variable, área muscular generalmente normal, pero en casos severos o de larga evolución puede estar baja (Ver Parte I, Capítulo III).
- 7.-Evaluación nutricional: investigar hábitos alimentarios: comidas poco regulares, malos hábitos tales como masticación prolongada, resistencia a los alimentos, "batalla de la cuchara", anorexia o voracidad en el comer, alteraciones en la alimentación (geofagia, pica, otras), polidipsia psicógena. En el diario de ingesta se encuentra una dieta
- 8.-Evaluación bioquímica: que incluya las pruebas descritas en el Plan Básico de Evaluación y además, cultivos de las secreciones de nariz y garganta, nivel de plomo en
- 9.-Otras pruebas: Rx de tórax PA y lateral y Rx de cráneo (generalmente normal). Evaluación del desarrollo psicomotriz (se deben establecer tanto la distribución como la severidad de los retardos del desarrollo). Siempre es un desarrollo típicamente irregular: el lenguaje y la motricidad gruesa son las áreas más afectadas, la motricidad fina y la visión restringidas; la evaluación cognoscitiva distorsionada, con anomalías en la postura y en el tono. (Denver-Bailey en lactantes, Brazelton en recién nacidos y prematuros).

## CUADRO 1

CUADRO 1. CLASIFICACION INTEGRAL DE LA DESNUTRICION: ACTUAL Y CRONICA

actual :

CATEGORIAS	EVALUACION SOCIO-ECONOMICA	EVALUACION NUTRICIONAL		EVALUACION MEDICA		EVALUACION ANTROPOMETRICA (INDICADORES)		EVALUACION BIOQUIMICA		EVALUACION FUNCIONAL (INDICADORES)				
		HISTORIA NUTRICIONAL	CONSUMO		RIESGO BIOMEDICO	EXAMEN FISICO	COMPOSICION CORPORAL	DIMENSIONES CORPORALES	INDICE CREATININA-TALLA	OTROS	VEL. PESO	VEL. TALLA	MAD. OSEA	MAD. SEXUAL
SITUACION DE RIESGO	ESTRATIFICACION GRAFFAR		24 Hrs.	7 Días										
	P ó N	P	N ó P	N ó P	N ó P	SIN ALTERACION	SIN ALTERACION	SIN ALTERACION	N	N	n	n	V	V
ESTADIO DE DESNUTRICION SUBCLINICA (MARGINAL)	P ó N	P	P ó N	P	N ó P	N	RESERVA CALORICA BAJA (ZC) ó MUY BAJA (↓p.3)	n ó B (ZC)	N ó P	N ó P	DESCIENDE DE SU CANAL	NORMAL ó DESCIENDE DE SU CANAL	V	V
ESTADIO DE DESNUTRICION CLINICA	P ó N	P	P ó N	P	P	P	PTR PSE → B IMC	B (ZC) ó MUY B (↓p.3)	P ó N SEGUN INTENSIDAD	N ó P	B	B	V	V

crónica :

TIPO DE DESNUTRICION	EVALUACION SOCIO-ECONOMICA	EVALUACION NUTRICIONAL		EVALUACION MEDICA		EVALUACION ANTROPOMETRICA INDICADORES		EVALUACION BIOQUIMICA		EVALUACION FUNCIONAL INDICADORES				
		HISTORIA NUTRICIONAL	CONSUMO		RIESGO BIOMEDICO	EXAMEN FISICO	COMPOSICION CORPORAL	DIMENSIONES CORPORALES	INDICE CREATININA-TALLA	OTROS	VEL. PESO	VEL. TALLA	MAD. OSEA	MAD. SEXUAL
			24 Hrs.	7 Días										
COMPENSADA U HOMEORREXIS	P ó N	P	P ó N	P	N	N	AG: RESERVA CALORICA n ó A AM: B	PE: n ó B TE: B PT: n ó A	P	P ó N	n ó A	n ó R	n ó R	R
DESCOMPENSADA O GLOBAL	P	P	P ó N	P	P	N	RESERVAS CALORICAS PROTEICAS BAJAS	PE: B TE: B PT: B	P	P	B ó R	B ó R	R	R

n = NORMAL      P = POSITIVO      N = NEGATIVO      R = RETARDADO      B = BAJO      ZC = ZONA CRITICA  
V = VARIABLE      A = ALTO

## ANEXO 3

### DEFICIT SECUNDARIO DE CAUSA ENDOCRINA\*

Es importante considerar las causas más frecuentes y las de mayor dificultad diagnóstica, debido a la importancia que tiene un diagnóstico e intervención precoces en el pronóstico.

#### **Hipotiroidismo:**

Para caracterizar esta entidad, siguiendo el Plan Básico de Evaluación, es necesario considerar la edad de comienzo del mismo.

#### **A -Hipotiroidismo neonatal:**

1. Historia familiar: antecedentes de hipotiroidismo en la familia.
2. Historia personal: Hipotiroidismo materno o tratamiento con drogas antitiroideas durante el embarazo, peso y talla al nacer, duración del embarazo.
3. Examen físico: Ictericia neonatal prolongada, macroglosia, llanto débil y ronco, succión pobre, hipotonía muscular, hernia umbilical, moteado de piel, fontanela anterior grande, fontanela posterior abierta, piel seca, bocio, ileo meconial, estreñimiento.
4. Evaluación del crecimiento y de la maduración: Marcado retardo en la maduración esquelética (radiografía de rodilla).
5. Evaluación bioquímica: Determinación de TSH y T4 en sangre del cordón o preferiblemente en los primeros tres a cinco días de vida, en sangre capilar. En caso de hipotiroidismo primario: T4 total o libre baja y TSH alta. En caso de hipotiroidismo secundario: T4 total o libre baja y TSH normal o baja.  
Hay casos de hipotiroidismo compensado con T4 normal y TSH alta y casos con aumento tardío de TSH. Descartar también casos de deficiencia de proteínas ligadoras de hormona tiroidea, con T4 total bajo, TSH normal y T4 libre normal que no requieren tratamiento.
6. Otras evaluaciones funcionales: Para determinar la etiología: Gammagrama tiroideo con I131 o tecnecio (Tc 99) (descartar atireosis, tiroides ectópico, quiste tirogloso y otras) y ocasionalmente ecosonograma tiroideo, medición de tiroglobulina.

#### **B-Hipotiroidismo adquirido:**

1. Historia familiar: Antecedentes de patología tiroidea en la familia.
2. Examen físico: tiroides palpable, bocio. Signos clínicos de mixedema, piel seca, caída del cabello, bradicardia, bradipsiquia, estreñimiento, bajo rendimiento escolar, apatía, aspecto infantil del rostro.
3. Evaluación del crecimiento y de la maduración: (Siguiendo lo descrito en la Parte I, Capítulos I y II)  
Talla normal o baja para el potencial de los padres.

---

\* Elaborado por Roberto Lanes y Coromoto Macías de Tomei.

Velocidad de crecimiento: lenta.

Retardo en la maduración esquelética (puede ser mayor de 65%).

Maduración sexual promedio; puede haber pubertad precoz en hipotiroidismo mal controlado.

Predicción de talla adulta normal para el potencial de los padres (con tratamiento).

4. Evaluación nutricional antropométrica: (Siguiendo lo descrito en la Parte I, Capítulo III).

Los hallazgos frecuentes son:

Talla-edad: baja (depende del momento de la evolución de la enfermedad).

Peso-edad: normal o alto.

Peso-talla: normal o alto.

Pliegues: normales o altos.

Area grasa: normal o alta.

5. Evaluación nutricional: que incluya una historia nutricional y evaluación del consumo e ingesta por los métodos de recordatorio de 24 horas y/o diario de ingesta por 3 ó 7 días.

6. Evaluación bioquímica:

6.1. Perfil básico (ver Plan Básico de Evaluación).

6.2. Perfil tiroideo:

a) Hipotiroidismo primario:

T4 libre o total baja

TSH alta

b) Hipotiroidismo primario compensado:

T4 libre o total normal

TSH alta

c) Hipotiroidismo secundario o terciario:

T4 libre o total baja

TSH baja o normal

Anticuerpos tiroideos en tiroiditis autoinmune: se encuentran positivas.

Prueba TRH para confirmar hipotiroidismo y diferenciar si es de origen hipotalámico o hipofisario.

En el hipotiroidismo secundario o terciario: evaluar además la función hipofisaria: determinaciones de LH-FSH, hormona de crecimiento, cortisol y prolactina.

7. Otras evaluaciones: cuando el caso lo amerite es necesario realizar: Gammagrama tiroideo y captación con I131; ecosonograma tiroideo; biopsia tiroidea (ocasionalmente); radiografía de cráneo o TAC en hipotiroidismo primario, secundario o terciario.

**Deficiencia aislada de hormona de crecimiento.**

**Disfunción neurosecretora de hormona de crecimiento:**

1. Historia personal: descartar parto traumático, hipoxia perinatal, antecedentes de trauma craneano e infecciones del SNC.

2. Evaluación del crecimiento y de la maduración:

Talla: baja para el potencial de los padres.

Velocidad de talla: crecimiento lento, generalmente < p3.

Maduración esquelética: retardada, generalmente mayor de 65% en la deficiencia parcial.

Maduración sexual: inicio espontáneo de la pubertad (excepto en hipopituitarismo).



### 3. Evaluación nutricional antropométrica:

Talla-edad: baja (depende del momento de la evolución de la enfermedad).

Peso-edad: bajo.

Peso-talla: normal o alto.

Pliegues subcutáneos: altos, a nivel troncular.

4. Evaluación nutricional: historia nutricional y evaluación del consumo e ingesta por los métodos de recordatorio de 24 horas y/o diario de ingesta durante 3 ó 7 días.

### 5. Evaluación bioquímica:

- Perfil básico más perfil tiroideo (descartar siempre un hipotiroidismo previo al estudio de hormona de crecimiento). Seguir el perfil de talla baja que incluye el perfil básico de evaluación bioquímica, perfil tiroideo, bicarbonato sérico, cariotipo, pruebas de despistaje de deficiencia de hormona de crecimiento y TAC o resonancia magnética, en caso necesario.

- Pruebas de despistaje de deficiencia de hormona de crecimiento: postejercicio (mayores de siete años), Clonidina, L-Dopa.

- Somatomedina-C: toma simultánea a la determinación de hormona de crecimiento.

- Pruebas diagnósticas de deficiencia de hormona de crecimiento: realizar pruebas de estimulación con Insulina, Arginina, Glucagon, L-Dopa, Clonidina. Prueba de estimulación con GRF o GHRH (factor liberador de hormona de crecimiento).

- Cuando el caso lo amerite: Medición espontánea de la secreción de hormona de crecimiento cada 20 ó 30 minutos durante el sueño o durante el período de 24 horas (patrón alterado en caso de disfunción neurosecretora). Prueba de generación de somatomedina (ocasionalmente).

NOTA: Se necesita una respuesta pobre por lo menos a dos estímulos diferentes y una somatomedina o IGF1 baja, antes de hacer el diagnóstico de deficiencia de hormona de crecimiento.

## ANEXO 4

### ESTRATIFICACION SOCIAL-METODO GRAFFAR MODIFICADO\*

Se utilizan las cuatro categorías siguientes:

- a.- Profesión del jefe de familia.
- b.- Nivel de instrucción de la madre.
- c.- Fuente de ingreso.
- d.- Condiciones de alojamiento.

Se adopta la ponderación del 1 al 5.

a.- Profesión del jefe de familia:

1.- Profesiones universitarias. Además se incluyen en este grupo altos comerciantes y personas en posiciones gerenciales. 2.- Profesiones técnicas. 3.- Empleados sin profesión universitaria o con técnica inferior. 4.- Obreros especializados. 5.- Obreros no especializados.

Si el jefe de familia está sin trabajo en el momento de la encuesta, de todas maneras se anota su profesión habitual o si tiene otra ocupación, lo que se anota es su nivel profesional.

b.- Nivel de instrucción de la madre:

1.- Enseñanza universitaria o equivalente (ejemplo: Instituto Pedagógico). 2.- Enseñanza secundaria o técnica superior completas (Bachillerato completo con o sin mención especial y escuelas técnicas). 3.- Enseñanza secundaria incompleta o técnica inferior (Bachillerato incompleto y cursos técnicos oficiales o privados: INCE o Academias Privadas). 4.- Educación primaria o alfabeta. 5.- Analfabeta.

c.- Fuente de ingreso:

1.- La fuente principal de ingreso de la familia es la fortuna heredada o adquirida. 2.- Los ingresos consisten en ganancias, beneficios y honorarios. 3.- El ingreso es un sueldo, es decir una remuneración calculada sobre una base mensual o anual, y generalmente pagada mensualmente. 4.- El ingreso consiste en un salario, es decir una remuneración calculada por semana, por día o por tarea realizada a destajo. 5.- La familia vive de donaciones de origen público o privado. Las indemnizaciones de seguridad social no son consideradas como donaciones; las personas que en el momento de la encuesta viven de indemnizaciones serán clasificadas según la categoría a la cual pertenecían cuando trabajaban. Se incluye en este grupo a las personas que ejecutan trabajos ocasionales.

d.- Condiciones de alojamiento:

1.- Vivienda con óptimas condiciones sanitarias en ambiente de gran lujo y de grandes espacios. 2.- Vivienda con óptimas condiciones sanitarias en ambientes con menos lujo y espacios amplios. 3.- Vivienda con buenas condiciones sanitarias en espacios suficientes. 4.- Vivienda con ambientes espaciosos o reducidos con deficiencia en algunas condiciones sanitarias. El hacinamiento se considera una grave

---

\* Modificado para Venezuela por el Dr. Hernán Méndez Castellano. Arch Venez Puer Ped. 1986; 49: 93-104.

deficiencia sanitaria para los fines de clasificar cualquier tipo de vivienda. 5.- Rancho o vivienda con espacios muy insuficientes y condiciones sanitarias inadecuadas.

En todos los casos la falta de mantenimiento, las fallas en las condiciones sanitarias, el hacinamiento y la promiscuidad implican el descenso en la clasificación de la vivienda.

Después de asignada en cada variable la ponderación correspondiente, ésta se suma y el puntaje obtenido determina el estrato social correspondiente a cada familia.

ESTRATO SOCIAL	PUNTAJE
I	4 y 6
II	7 y 9
III	10 y 12
IV	13 y 16
V	17 y 20

## PARTE III

# REFERENCIAS, BIBLIOGRAFIA Y GLOSARIO

### Parte I: Crecimiento y Maduración: Enfoque Práctico.

#### Capítulo I: Evaluación del Crecimiento

1. Tanner JM. Foetus into man. London: Open Books. 1978.
2. Growth and growth disorders. Ed. C. Buchanan. Kabitrum. 1987.
3. López Blanco M. Aspectos fundamentales del crecimiento normal. Presentado en: Aspectos Endocrinológicos del Crecimiento y Desarrollo. Simposio Serono. Caracas 1989.
4. Smith DW. Growth and its disorders. Phil. London. WB Saunders . 1977.
5. Tanner JM, Marshall WM. Puberty En: Human growth, a comprehensive treatise. Eds. F Falkner y JM Tanner. Plenum Press NY. 1986; Vol 2: 171-209.
6. Farid Coupal N, López Contreras M, Méndez Castellano H. The age at menarche in Carabobo, Venezuela, with a note on the secular trend. Ann Hum Biol 1981; 8: 283-288.
7. López Contreras M, Tovar Escobar G, Farid Coupal N, Landaeta Jiménez M, Méndez Castellano H. 1981. Estudios comparados de la estatura y la edad de la menarquia según estrato socio-económico en Venezuela. Arch Lat Nutr 1981; 31: 740-757.
8. López Blanco M, Izaguirre Espinoza I, Macías Tomei C. Estudio longitudinal mixto del Area Metropolitana de Caracas. Arch Venez Puer Ped 1986; 49, 3-4: 156-171.
9. López Blanco M, Landaeta Jiménez M, Izaguirre Espinoza I, Macías Tomei C. Estudios de crecimiento y desarrollo en Venezuela. Comparación con las normas de referencia británicas. Arch Venez Puer Ped 1986; 49: 172-185.
10. Izaguirre Espinoza I, López Contreras M, Macías Tomei C. Estimación de la edad de la menarquia en un estudio longitudinal: comparación de los métodos (edad de la menarquia). Acta Cient Venez 1989; 40: 215-221.
11. López Contreras Blanco M, Izaguirre Espinoza I, Macías Tomei C, Saab L. Evaluación y seguimiento del crecimiento. Normas de referencia para uso clínico en talla y peso. ELAMC. 1990 (mimeografiado).
12. Méndez Castellano H, López Blanco M, Landaeta Jiménez M, González Tineo A, Pereira I. Estudio transversal de Caracas. Arch Venez Puer Ped 1986; 49: 111-155.
13. Proyecto Venezuela. Estado Carabobo. Tomo II. Caracas Alpha: 1981; 17-232.
14. López Contreras Blanco M, Landaeta Jiménez M, Izaguirre Espinoza I, Macías Tomei C. Crecimiento y maduración de los venezolanos de las regiones Zuliana, Centrooccidental,

- Nororiental y del Area Metropolitana de Caracas. En: La Familia y el niño Iberoamericano y del Caribe. 1er Simposio. Ed. H. Méndez Castellano, Caracas. 1987 (en prensa).
15. Landaeta Jiménez M, López Contreras Blanco M, Méndez Castellano H. Crecimiento y maduración. Tendencias nacionales. Simposio Fundación Cavendes. La Nutrición ante la Salud y la Vida. Caracas 1989.
  16. Bogin B. Patterns of human growth. Cambridge. Cambridge University Press 1988.
  17. Goldstein H. Some statistical considerations on the use of anthropometry to assess nutritional status. En: Nutrition and malnutrition identification and measurements. Eds. A. Roche y F Falkner. N Y. Plenum Press. 1974; 49: 221-230.
  18. World Health Organization. Global nutritional status. Bull WHO 1986; 64 (6): 929-941.
  19. Tanner JM. Use and abuse of growth standards. En: Human growth. Eds F Falkner y JM Tanner, NY. Plenum Press , 1986; Vol. 3: 95-109.
  20. Frisancho AR. Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status. Ann Arbor. The University of Michigan Press. 1989.
  21. Tanner JM. Growth as a target-seeking function. En: Human growth. Eds F Falkner y JM Tanner, N Y. Plenum Press. 1986; Vol 1: 167-179.
  22. Waddington CH. The strategy of the genes. A discussion of some aspects of theoretical biology, London: Allen & Unwin, 1957.
  23. Ramos Galvan R. Desnutrición en el niño. México. Impresiones Modernas. 1969.
  24. Amador M, Hermelo M. Cambios fisiopatogénicos durante la evolución de la desnutrición proteíco-energética. IV Homeorresis. Rev Cub Ped 1985; 57: 629-648.
  25. Goldstein H. Sampling for growth studies. En: Human growth. Principles and prenatal growth. Eds. F. Falkner JM Tanner. NY. Plenum Press. 1978; Vol 1: 183-208.
  26. Healy MJR . Statistics of growth standards. En: Human growth. Principles and prenatal growth Eds. F Falkner y JM Tanner. Plenum Press 1978; Vol 1: 169-181.
  27. Healy MJR . Notes on the statistics of growth standards. Ann Hum Biol 1978; 1: 41-46.
  28. Goldstein H, Tanner JM. Ecological considerations in the creation and the use of child growth standards. Lancet 1980; 15: 528-587.
  29. Tanner JM, Whitehouse RH and Takaishi M. Standards from birth to maturity for height, weight, height velocity and weight velocity, British Children 1965. Arch Dis Child 1966; 41: 454-471.
  30. Hammil PVV, Drizd TA, Johnson CL, Reed RB, Roche AF. NCHS growth curves for children birth to 18 years. Rockville, Md, US Department of Health, Education and Welfare 1977 (DHEW Pub No). (PHS) 1977; 78-165.
  31. López Contreras Blanco M, Landaeta Jiménez M, Méndez Castellano H, Colmenares R. Índice de masa corporal (Peso Kg/m<sup>2</sup>). Arch Venez Puer Ped 1988; 51: 10-17.
  32. Landaeta Jiménez M, López Blanco M, Colmenares R, Méndez Castellano H. Area muscular y área grasa. Estudio transversal de Caracas. Arch Venez Puer Ped 1989; 52: 97-106.

33. Tanner JM, Davies PSW. Clinical longitudinal standards for height and height velocity for North American children. *J Ped* 1985; 107: 317-329.
34. Hauspie RC, Wachholder A, Susanne C. Clinical standards for height velocity in Belgian boys and girls aged 2 to 18 years. *J Anthropol* 1987; 4: 339-348.

## Capítulo II: Evaluación de la Maduración

1. Tanner JM. *Foetus into man*. London: Open Books. 1978.
2. Tanner JM. Davis PSW. Clinical longitudinal standards for height and height velocity for North American children. *J Ped* 1985; 107: 317-329.
3. WHO Technical report series. Young people's health. A challenge for society. Nº 731 OMS. Geneva 1986.
4. Tanner JM. *Growth at adolescence*. Oxford: Blackwell Scientific Publications. Ed. 2. 1962.
5. Marshall WA, Tanner JM. Variations in the pattern of pubertal changes in girls. *Arch Dis Child* 1969; 44: 291-303.
6. Marshall WA, Tanner JM. Variations in the pattern of pubertal changes in boys. *Arch Dis Child* 1970; 45: 13-23.
7. López Contreras Blanco M, Izaguirre Espinoza I, Macías Tomei C. Estudio longitudinal mixto del Area Metropolitana de Caracas. *Arch Venez Puer Ped* 1986; 49: 156-171.
8. López Contreras Blanco M, Landaeta Jiménez M, Izaguirre Espinoza I, Macías Tomei C. *Estudios de crecimiento y desarrollo en Venezuela. Comparación con las normas de referencias británicas*. *Arch Venez Puer Ped* 1986; 49: 172-185.
9. López Contreras Blanco M, Landaeta Jiménez M, Izaguirre Espinoza I, Macías Tomei C. Crecimiento y maduración de los venezolanos de las regiones Zuliana, Centrooccidental, Nororiental y del Area Metropolitana de Caracas. En: *La familia y el niño Iberoamericano y del Caribe*. Ed. H Méndez Castellano. 1987 (en prensa).
10. Sileo E, Risquez J, Fernandez M, Saez I, Soriano G, Hoheb D. Autoevaluación de la maduración sexual del adolescente. *An Venez Nutr* 1989; 2: 51-55.
11. De Wijn JF. Estimation of age at menarche in a population. En: *Somatic growth of the child*. Eds. JJ Van Der Werff Ten Bosch, A Haak. Leiden-Holland: HE Stenfert Kroese 1966.
12. Prader A. Testicular size: assessment and clinical importance. *Triangle* 1966. 7: 240.
13. Falkner F. Skeletal maturity indicators in infancy. *Am Physic Anthropol*. 1971; 35: 3: 393-394.
14. Neyzi O, Gunoz H, Uzelt et al. Bone maturation in Turkish newborns. En: *Human growth and development*. Eds. J Borns, H Hauspie et al. N Y: Plenum Press 1984; 375-385.
15. Sanchez E, Hernández M, Sobradillo B, Rincon JM Y Narvaiza J. Un nuevo método de valoración de la maduración ósea en los dos primeros años de vida. *Rev Esp Pediatr* 1985; 41: 99-110.
16. Greulich WW, Pyle SI. *Radiographic atlas by skeletal development of the hand and wrist*. 2a ed. California: Stanford University Press. 1959.
17. Tanner JM, Whitehouse RH, Marshall WA, Healy MJ, Goldstein. *H Assessment of skeletal maturity and*

prediction of adult height (TW2 Method) 1a ed. London: Academic Press. 1975.

18. Tanner JM, Whitehouse RH, Cameron N, Marshall WA, Healy MJR. Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW2 Method) 2a ed. London Academic Press. 1983.
19. Clayton BE, Tanner JM, News GH, Whitehouse RH, Renwick GL. Differential diagnosis of children with short stature not associated with metabolic, chromosomal or gross nervous system defects. Arch Dis Child 1967; 42: 245-258.
20. Zacharias L, Rand WM. Adolescent growth in height and its relation to menarche in contemporary american girls. Ann Hum Biol 1983; 10: 209-222.
21. López Contreras, M. El concepto de la maduración en el diagnóstico del crecimiento. Presentado en el Simposio: Aspectos prácticos del crecimiento y desarrollo. Congreso de Pediatría. Caracas 1987.
22. Bayley N, Pinneau S. Tables for predicting adult height from skeletal age. J Pediatr 1952; 14: 432-435.
23. Roche AF, Wainer H, Tissen D. Predicting adult stature for individuals. En: Monographs in pediatrics. Vol 3 Basel; Karger 1975.
24. Bramswig JH, Hermeling W, Petrykowsky IW, Schellong G. Comparison of height predictions with final adult height in boys with constitutional tall stature. En: Human growth and development. Eds. J Borns, R. Hauspie et al. N Y: Plenum Press. 1984; 423-435.
25. Zachman M, Nessi P. Theoretical growth evaluation (TGE) A computerized screening system for

growth disorders. Clin Pediatr, 1984; 23: 609-616.

26. López Blanco, M. Aspectos fundamentales del crecimiento normal. Presentado en: Aspectos endocrinológicos del crecimiento y desarrollo. Simposio Serono. Caracas, 1989 (mimeografiado).

### Capítulo III: Evaluación Nutricional Antropométrica

1. WHO Working Group. Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. Bull Wld Hlth Org 1986; 64 (6): 929-941.
2. Frisancho AR. Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status. Ann Arbor: The University of Michigan Press. 1990: 189.
3. Gómez F. Desnutrición. Bol Med Hosp Inf Mex 1943; 3:543.
4. Henríquez Pérez G, López de Blanco M, Hernández Valera Y. Análisis de algunos indicadores antropométricos en la evaluación de la desnutrición aguda en preescolares. Arch Venez Puer Ped 1982; 45: 8-12.
5. Garrow GS. Kwashiorkor and marasmus in Jamaican infants. Arch Latinoam Nutr. 1966; 16: 46-154.
6. Hernández de Valera Y, Henríquez Pérez G. Medición y vigilancia del crecimiento del niño venezolano menor de 6 años de edad. Serie de Cuadernos Azules. 1985; N. 46.
7. Ramos Galvan R. Desnutrición en el niño. México: Impresiones Modernas. 1969.
8. Amador M, Hermelo M. Cambios fisiopatogénicos durante la evolución de la desnutrición proteico-

- energética. IV. Homeorresis. *Rev Cub Ped* 1985; 57: 629-648.
9. Knittle JL. Adipose tissue development in man. En: *Human growth. Postnatal growth*. F. Falkner y J. M. Tanner, Eds. . N.Y. Plenum Press, 1978; 2: 295-315.
  10. Henríquez Pérez G, López de Blanco M, Hernández de Valera Y. Algunas consideraciones sobre el uso de los indicadores talla para la edad y área muscular en la evaluación de la desnutrición crónica. *Arch Venez Puer Ped* 1982; 45: 158-162.
  11. Shakir A. Arm circumference in the surveillance of PCM in Baghdad. *Am J Clin Nutr* 1975; 28: 661-665.
  12. López Contreras Blanco M. Indicadores de musculo y grasa en varones de los estratos socio-económicos altos de Caracas. *Arch Lat Nutr* 1988; 38: 815-833.
  13. Garrow JS, Fletcher K, Halliday D. Body composition in severe infantile malnutrition. *J Clin Invest* 1965; 44: 417-425.
  14. Winick M, Rosso P. The effect of severe early malnutrition on cellular growth of the human brain. *Pediatr Res* 1969; 3: 181-184.
  15. Winick M, Rosso P. Head circumference and cellular growth of the brain in normal and marasmatic children. *J Pediatr* 1969; 74: 774.
  16. Kanawati AA, Mc Laren DB. The arm circumference as a public health index of protein-calorie malnutrition of early childhood. *J Trop Pediatr* 1970; 15: 233-237.
  17. Georgreff MK et al. Midarm circumference/head circumference ratios for indication of symptomatic LGA, AGA, and SGA newborn infant. *J Pediatr* 1986; 109: 316-321.
  18. Tanner JM, Hughes PCR, Whitehouse RH. Radiologically determined widths of bone muscle and fat in the upper arm and calf from age 3 to 18 years. *Ann Hum Biol* 1982; 10: 119-124.
  19. Garn SM, Rosen NN, Mc Carn MB. Relative values of different fat folds in a nutritional survey. *Am J Clin Nutr* 1982; 24: 1380-1381.
  20. Brook CGD. Determination of body composition of children from skinfold measurements. *Arch Dis Child* 1971; 46: 182-184.
  21. Forbes GB, Amirhakimi GH. Skinfold thickness and body fat in children. *Hum Biol* 1970; 42: 401-418.
  22. Owen GM. Measurement, recording and assessment of skinfold thickness in childhood and adolescence: report of a small meeting . *Am J Clin Nutr* 1982; 35: 629-638.
  23. Lohman TG, Roche AF, Martorell R (Ed). *Anthropometric standarization reference manual*. Illinois. Human Kenetics Books. 1988.
  24. Frisancho AR. Role of calorie and protein reserves, in human growth during childhood and adolescence in mestizo Peruvian population. En: LS Grane, TE Johnston, (eds). *Social and biological predictors of nutritional status. Physical growth and behavioral development*. NY Academic Press. 1980; 49-58.
  25. Henríquez Pérez G. Valores límites de área grasa y área muscular en el diagnóstico de la desnutrición. U.S.B. (Tesis de maestría). Caracas. Universidad Simón Bolívar. 1989.
  26. Malina RM. Growth of muscle tissue and muscle mass. En: *Human growth. Postnatal growth*. F. Falkner y J.M. Tanner, eds. NY: Plenum Press. 1978; 2: 273-291.



27. Heymsfield SB, Mc Manus C, Smith I, Stevens V, Nexon DW. Anthropometric measurement of muscle mass: revised equations for calculating bone free arm muscle area. *Am J Clin Nutr* 1982; 36: 680-690.
28. Amador M, Bacallao J, Hermelo M. y col. Índice de energía proteína: su utilidad en el diagnóstico de distintas formas de mala nutrición. *Rev Cubana Med Trop* 1976; 28: 127-132.
29. Amador M, Rodríguez C, Bacallao G. Construcción del índice energía/proteína en la evaluación de la composición corporal en pre-escolares. *Bol Med Hosp Inf Mex* 1980; 37: 631-644.
30. Amador M, González ME, Cordova L, Pérez N. Diagnosing and misdiagnosing malnutrition. *Act Paed Acad Scient Hung* 1982; 23(4): 391-401.
31. Amador M, González ME, Hermelo M. Energy/protein index: its usefulness in assessing obesity. *Anthrop Kozl* 1981; 25: 3-6.
32. Amador M, Bacallao G, Peña M. Capacidad discriminatória de ciertos índices antropométricos para evaluar la desnutrición. *Bol Of Sanit Panam* 1986; 2: 101-110.
33. Dugdale AF, Griffiths N. Estimating fat body mass from anthropometric data. *Am J Clin Nutr* 1979; 32: 2400-2403.
34. Joos SK, Muller WH, Hanis OL, Schull WJ. The diabetes alert study: weight history and upper body obesity in diabetic and non-diabetic. Mexican-american adults. *Ann Hum Biol* 1984; 11: 167-171.
35. Deutsch MI, Mueller W, Malina R. Androgyny in fat patterning in association with obesity in adolescents and young adults. *Ann Hum Biol* 1985; 12: 275-286.
36. Mueller WH, Joos S. Android (centralized) obesity and somatotypes in men: associations with mesomorphy. *Ann Hum Biol* 1985; 12: 377-381.
37. Mueller WH, Deutsch ML, Malina R, Bailey D, Mirwald R. Subcutaneous fat topography: Age changes and relationship to cardiovascular fitness in Canadians. *Hum Biol* 1986; 58: 955-973.
38. Mueller WH, Marbella A, Harrit R, Kalopwitz HJ, Grunbaum JA, Labarthe D. Body circumferences as alternatives to skinfold measures of body fat distribution in children. *Ann Hum Biol* 1989; 16: 459-506.
39. Comas B. Manual de antropología física. México 1957; 240.
40. Lee J, Kolonel LN, Hinds M.W. Relative merits of the weight corrected for height indices. *Am J Clin Nutr* 1981; 34: 2521-2529.
41. Roche AF, Siervogel RM, Chumlea WC, Weeb P. Grading body fatness from limited anthropometric data. *Am J Clin Nutr* 1981; 34: 28-31.
42. Rolland Cachera MF, Sempe M, Bataille MG, Patois E, Guggenbrihl FP, Fautrad V. Adiposity indices in children. *Am J Clin Nutr* 1982; 36: 178-184.
43. Henríquez PG, Hernández Valera Y, Arenas O, Garcia Blanco M, Cardona Y. Valores de IMC ( $P/T^2$ ), para el diagnóstico de la obesidad en niños y adolescentes en Venezuela. XXV Jornadas Nacionales de Pediatría 1986. Estado Nueva Esparta.
44. U.S. Department of Health and Human Services and U.S. Department of Agriculture 1986. Nutrition monitoring in the United States. A Progress Report from the Joint Nutrition Monitoring Evaluation Committee DHHS. Pub No. (PHS) 86-1255. Public

- Health Service Washington: U.S Government Printing Office.
45. U.S. Department of Health and Human Services and U.S. Department of Agriculture 1989. Nutrition monitoring in the United States. An update report on nutrition monitoring. DHHS Pub No. (PHS) 89-1255. Public Health Service Washington: U.S Government Printing Office. 1989.
  46. Marshall JD, Hazlett Clarker B, Spady Donald W, Quinney H. Comparison of convenient indicators of obesity. *Am J Clin Nutr* 1990; 51: 22-28.
  47. Hernández Valera Y, Arenas O, Henríquez PG. Índice de masa corporal ( $P/T^2$ ) en niños y adolescentes venezolanos. *Rev Cub Pediatr* 1989; 61: 323-333.
  48. López Contreras Blanco M, Landaeta Jiménez M, Méndez Castellano H, Colmenares R. Índice de masa corporal ( $\text{Peso kg/m}^2$ ). *Arch Venez Puer Ped* 1988; 51: 10-17.
  49. Visweswara Rao K, Pralhad Rao N. Association of growth status and the incidence of nutrition deficiency signs. *Am J Clin Nutr* 1975; 28: 209-215.
  50. Gueri M, Gurney GM, Jutsym P. The Gomez classification. Time for change: *Bull Wld Hlth Org* 1980; 58(5): 773-777.
  51. Hernández Valera Y, Henríquez PG, Arenas O, Garcia Blanco M, Cardena Y. Índice de masa corporal  $P/T^2$ . Valores para diagnóstico de la desnutrición en niños venezolanos de 2 a 10 años de edad. XXV Jornadas Nac Ped Puer 1986. Edo. Nueva Esparta.
  52. OMS. Guía para la medición del estado nutricional (FAP/79.1) 1979.
  53. OMS. Medición del cambio del estado nutricional. Ginebra 1983.
  54. Méndez Castellano H, López Contreras Blanco M, Landaeta Jiménez M, González Tineo A, Pereira I. Estudio transversal de Caracas. *Arch Venez Puer Ped* 1986; 49: 111-155.
  55. Landaeta Jiménez M, López Blanco M, Colmenares R, Méndez Castellano H. Area muscular y area grasa. Estudio transversal de Caracas. *Arch Venez Puer Ped* 1989; 52: 97-106.
  56. Tanner JM, Whitehouse RH, Takaishi M. Revised standards for triceps and subscapular skinfolds in British children. *Arch Dis Ch* 1975; 50: 142-145.
  57. Henríquez Pérez G, Hernández de Valera Y. Efectividad de la circunferencia media del brazo en la identificación de la desnutrición. Comparación de dos criterios de clasificación. Publicada en: Congresos de Pediatría. Caracas 1987. Resúmenes de Trabajos.
  58. Jelliffe DB. Assessment of the nutritional status of the community. WHO Monog. Series N. 53. 1966.
  59. Hernández de Valera Y, Zabala MT y Pirela M. Variaciones en la prevalencia de la malnutrición en base al indicador peso para la edad. *Arch Venez Puer Ped* 1985; 48: 38-49.
  60. Hernández de Valera Y. Antropometría Nutricional. Variaciones en la prevalencia debidas al criterio de clasificación. (Trabajo de ascenso). Caracas: Universidad Simón Bolívar 1989. 155 p.
  61. Ariza, G. La utilización de medidas antropométricas en la evaluación del estado nutricional. INN 1981. (mimeografiado).
  62. Hernández de Valera Y. Influencia de valores de referencia en la evaluación

- antropométrica de la desnutrición actual. (Tesis de maestría). Caracas: Universidad Simón Bolívar 1983.
63. López Contreras Blanco M. Evaluación del desarrollo del tejido muscular y adiposo en preescolares y escolares de los estratos altos de Caracas. (Tesis: Doctor). Universidad del Zulia. 1985.
64. Arenas O. Programa de computación en Fortran para la clasificación nutricional antropométrica. Caracas: Universidad Simón Bolívar 1983.
65. López Blanco M, Landaeta Jiménez M. Programa de computación: Evaluación nutricional antropométrica. Fundacredesa, 1983.
66. Instituto Nacional de Nutrición. Sistema de vigilancia alimentario y nutricional. Programa de computación para la clasificación antropométrica (Arenas 1989).
67. Habicht JP, Meyers L, Brownie C. Indicators for identifying and counting the improperly nourished. *Am J Clin Nutr* 1982; 35(5): 1241-1254.
68. Landaeta Jiménez M. Percentiles: Área muscular y área grasa en niños menores de 7 años: Estado Zulia (Tesis de maestría) Caracas: Universidad Central de Venezuela 1986.
69. Bengoa JM, Jelliffe DB, Pinz C. Some indicators for a broad assessment of the magnitude of protein-caloric malnutrition in young children in population groups. *Am J Clin Nutr* 1959; 7: 714-720.
70. Welcome Classification of infantile malnutrition. *Lancet* 1970; 2: 302-303.
71. Waterlow JC. Classification and definition of protein-caloric malnutrition. *Br Med J* 1972; 3: 566-569.
72. Mc Laren DS, Read. WWC Classification of nutritional status in early childhood. *Lancet* 1972; 2: 146-148.
73. Seoane N, Latham MC. Nutritional anthropometry in the identification of malnutrition in childhood. *Env Child Hlth* 1971; 17: 98-104.
74. López Contreras Blanco M, Landaeta Jiménez M, Méndez Castellano H. Evaluación nutricional antropométrica. Combinación de tres indicadores. *Arch Venez Puer Ped* 1983; 46: 98-105.
75. Arenas O. Programa de Computación Fortran para la clasificación nutricional antropométrica por la combinación de índices. Caracas: Universidad Simón Bolívar 1984.
76. I.N.N. Encuesta Nacional de Nutrición 1981-1982. (mimeografiado).

**PARTE II: Crecimiento y Maduración: Orientación Diagnóstica.**

**BIBLIOGRAFIA CONSULTADA**

1. Amador A, Hermelo M. Cambios fisiopatogénicos durante la evolución de la desnutrición protéico-energética. I. Período prepatogénico y estadio subclínico o marginal. *Rev Cub Ped* 1983; 55: 715-724.
2. Amador A, Hermelo M. Cambios fisiopatogénicos durante la evolución de la desnutrición protéico-energética. II estadio clínico: etapa de compensación. *Rev Cub Ped* 1984; 56: 526-553.
3. Amador A, Hermelo M. Cambios fisiopatogénicos durante la evolución de la desnutrición protéico-energética. III etapa de descompensación. *Rev Cub Ped* 1985; 57: 109-128.

4. Amador A, Hermelo M. Cambios fisiopatogénicos durante la evolución de la desnutrición proteico-energética. IV. Homeorresis. *Rev Cub Ped* 1985; 57: 629-648.
5. Behrman RE, Vaughan V, Nelson WE, Nelson: *Tratado de Pediatría*. Vol 2. 9a ed. México: Interamericana 1985.
6. Blizzard RM. Control of growth: a review of the physiology and interrelationship of growth hormone (GH), GH-releasing hormone (GHRH), insuline -like growth factor I (IGF-I) oestrogen, and androgens. En: *Auxology 88. Perspectives in the science of growth and development*. Ed. JM Tanner. 1988: 283-292.
7. Bourguignon JP. Pubertad I. Semiología y mecanismos. *Tribuna Médica* 1984; 2: 1-12.
8. Bourguignon JP. Pubertad II. Aspectos patológicos. *Tribuna Médica* 1984; 2: 17-24.
9. Bray GA. Childhood Obesity, En: *Human growth a multidisciplinary review*. Ed. A. V Demirjian. Montreal. 1986.
10. Brook CGD. Turner syndrome. *Arch Dis Child* 1986; 61: 305-309.
11. Buchanan C ed: *Growth and growth disorders*. Stockholm: Kabivitrum AB. 1987; 63.
12. Dunlap D, King J. Aspectos nutricionales durante la adolescencia. *Clin Ped Norteam* 1980; 1.
13. Epsein L. Obesidad Infantil. *Clin Ped Norteam* 1985; 2.
14. Feling P, Baxter J, Broadus A, Froman L. *Endocrinología y Metabolismo*. México: Libros MacGraw-Hill. 1983.
15. Fomon SJ. Normal growth, failure to thrive and obesity. En: *Infant Nutrition*. Philadelphia: W.B. Saunders. 1974.
16. Heald FP, Kahn MA. Teenage Obesity. *Pediat Clin Norteam* 1973; 20: 807.
17. Henríquez Pérez G. Valores lmites de área grasa y área muscular en el diagnóstico de la desnutrición. (Tesis de maestría) Caracas. Universidad Simón Bolívar 1989.
18. Henríquez Pérez G, Hernández Valera Y. Efectividad de la circunferencia media del brazo en la identificación de la desnutrición. Comparación de dos criterios de clasificación. Publicada en: *Congresos de Pediatría (Resumen)* 1987.
19. Hernández Rodríguez M. *Hormona de Crecimiento*. Madrid: Lavel. Los Llanos. 1988.
20. Hintz RL, Rosenfeld RG. *Trastornos del Crecimiento*. Kabi-Fides ed Barcelona: Ancora SA 1987.
21. Hung W, August GP, Glasgow AM. *Endocrinología pediátrica*. Barcelona: Espaxs. 1980.
22. Kaplan S. *Clinical pediatric and adolescent endocrinology*. Philadelphia: WB Saunders Company 1982.
23. Knittle J et al. *Childhood obesity. Textbook of pediatric nutrition*. New York: Raven Press. 1981.
24. Krieger I. *Pediatric disorders of feeding, nutrition and metabolism*. NY: John Wiley and Sons Inc. 1982.
25. Lanes R, Plotnick LP, Spencer EM, et al. Dwarfism associated with normal serum growth hormone and increased bioassayable, receptorassayable, and inmunoassayable somatomedin. *J Clin Endocrinol Metab* 1980; 50: 485.
26. Lanes R, Lee PA, Plotnick LP, et al. Are constitutional delay of growth and familial short stature different

- conditions?. Clin Pediatr 1980; 19: 31.
27. Larsson B, Svardsuld K, Welin L, Wilhelmsen L et al. Abdominal adipose tissue distribution, obesity, and risk of cardiovascular disease and death: 13 year follow up of participants in the study of men born in 1913. Br Med J 1984; 228: 1401-1404.
  28. López Contreras Blanco M. El concepto de maduración en el diagnóstico del crecimiento. Presentado en el Simposio "Aspectos Prácticos del Crecimiento y Desarrollo". Congresos de Pediatría. Caracas. 1987.
  29. Lyon AH, Preece MA, Grant DB. Growth curve for girls with Turner syndrome. Arch Dis Child 1985; 60: 932-935.
  30. Marshall JD, Hazlett CB, Spady DW, Quinney H. Comparison of convenient indicators of obesity. Am J Clin Nutr 1990; 51: 22-28.
  31. Mueller WH, Marbella A, Harrist RB, Kaplowitz HJ, et al. Body circumferences as alternatives to skinfold measures of body fat distribution in children. Ann Hum Biol 1989; 16: 495-506.
  32. Paidós 84. Estudio epidemiológico sobre nutrición y obesidad infantil. Madrid: Proyecto Universitario . 1985.
  33. Randolph MA. Theoretical growth evaluation. Geneva: Switz. Sero Lab. Inc.
  34. Rodríguez Arnao MD, Caso Peláez E, Gómez Pan A. Diagnóstico del déficit de hormona de crecimiento en los retrasos de talla. Moreno EB Ed. Madrid: Jarpyo 1988; 63-70.
  35. Sanabria A. Clínica semiológica y propedeútica. Tomo II. Caracas: UCV Editorial OBE. 1974.
  36. Shulman DI, Bercu BB. Evaluation of growth hormone secretion: Provocative testing vs endogenous 24-hour growth hormone profile. Acta Pediatr Scand 1987; 337 (suppl): 61-71.
  37. Smith DW. Recognizable patterns of human malformation. 1st ed. Philadelphia: WB Saunders 1970.
  38. Smith DW. Growth and its disorders. Philadelphia: WB Saunders, 1977.
  39. Smith DW. Atlas de malformaciones somáticas en el niño. 2da. ed. Barcelona: Jims 1978.
  40. Stanhope R, Brook CGD. Oxandrolone in a low dose for constitutional delay of growth and puberty in boys. Arch Dis Child 1985; 60: 379-381.
  41. Stanhope R, Preece MA. Management of constitutional delay of growth and puberty. Arch Dis Child 1988; 63: 1104-1110.
  42. Tanner JM, Whitehouse RH, Hughes PCR, Vince FP. Effect of human growth hormone treatment for 1 to 7 years on the growth of 100 children with growth hormone deficiency, low birth weight, inherited smallness, Turner's syndrome and other complaints. Arch Dis Child 1971; 46: 745-782.
  43. Tanner JM, Lejarraga H, Cameron N. The natural history of the Silver-Russell syndrome: a longitudinal study of thirty-nine cases. Pediatr Res 1975; 9: 611-623.
  44. U.S. Department of Health and Human Services and U.S. Department of Agriculture. Nutrition Monitoring in the United States. An update Report on Nutrition Monitoring DHHS. Pub N: (PHS) 89-1255. Public Health Service Washington U.S. Government Printing Office. 1989.

45. Underwood LE, Smith EP, Van Wyk J et al. Somatomedin-C/insulin like growth factor 1: regulation and clinical application. En: Raiti S, Tolman R, eds: Human growth hormone. NY: Plenum Publishing Corporation 1986.
46. Vanderschueren-Lodeweyckx M, Van den Broeck J, Wolter R, Malvaux P. Early initiation of growth hormone treatment: Influence on final height. Acta Paediatr Scand 1987; 337 (suppl): 4-11.
47. Zachmann MA, Nessi P. Theoretical growth evaluation (TGE): a computerized screening system for growth disorders. Clin Ped 1984; 23: 609-666.

## GLOSARIO

**Adolescencia:** Etapa de la vida comprendida entre la niñez y la adultez, en la cual ocurren cambios biológicos y psicosociales. Cronológicamente está definida entre los diez y los diecinueve años de edad (OMS).

**Curva de distancia:** Es la representación gráfica del crecimiento de un individuo a través del tiempo, desde su nacimiento hasta la edad adulta.

**Curva de velocidad:** Es la representación gráfica de la tasa de crecimiento de un individuo a través del tiempo.

**Déficit de crecimiento prenatal:** Se inicia en la época prenatal y por definición el peso al nacer es bajo para la edad gestacional.

**Déficit de crecimiento postnatal:** Se inicia en la época postnatal y por definición el peso al nacer es adecuado o alto para la edad gestacional.

**Déficit de crecimiento primario o celular:** Es de origen intracelular y se inicia en la época prenatal. Puede deberse a: alteraciones del metabolismo, función y/o tamaño celular; disminución de la velocidad mitótica;

alteraciones de la organización tisular y muerte celular. El potencial de crecimiento es anormal y no hay posibilidad de recuperación. El déficit de la diáfisis-metáfisis, no está asociado a un retardo equivalente en la maduración de la epifisis, luego no hay retardo en la maduración esquelética.

**Déficit secundario o extracelular:** Es de origen extracelular y puede ser de comienzo prenatal o postnatal. Puede deberse a: alteraciones de abastecimiento de macro y micronutrientes, hormonas u oxígeno; alteraciones en la remoción de los desechos y alteraciones en el mantenimiento de la homeostasis. El potencial de crecimiento es normal, hay posibilidad de recuperación. Hay retardo en la maduración esquelética.

**Desnutrición:** Significa déficit en el suministro de energía y nutrientes a los tejidos. Este déficit puede deberse a: ingesta, absorción, distribución y utilización inadecuadas. No debe confundirse con subalimentación.

**Desnutrición:** Es un rango de condiciones patológicas que surgen de la falta en proporciones variables de proteínas y energía; es más frecuente en lactantes y niños y se asocia generalmente a infecciones.

**Edad de la menarquia:** Edad de aparición de la primera menstruación. Usualmente es un evento tardío durante la pubertad.

**Edad ósea:** Es el grado de maduración esquelética que ha alcanzado un niño a una edad determinada, independientemente de su edad cronológica.

**Estadio de maduración:** Adquisición progresiva de nuevas funciones y/o características que se inicia en la concepción y finaliza cuando el individuo alcanza el estadio adulto.

**Estandar:** Implica el concepto de norma u objetivo que es un juicio de valor.

**Exceso de crecimiento prenatal:** Se inicia en la época prenatal y por definición el peso al nacer es alto para la edad gestacional.

**Exceso de crecimiento postnatal:** Se inicia en la época postnatal y por definición el peso al nacer es adecuado para la edad gestacional.

**Exceso de crecimiento de causa primaria o celular:** Es de origen intracelular y de inicio prenatal, aunque puede manifestarse en la época prenatal o postnatal. El potencial de crecimiento es anormal.

**Exceso de crecimiento de causa secundaria o extracelular:** Es de origen extracelular y puede ser de comienzo prenatal o postnatal. Puede deberse a: alteraciones de abastecimiento de macronutrientes o de origen neurohormonal, hormonal o metabólico. El potencial de crecimiento es normal.

**Indicador:** Se refiere al uso o aplicación de un índice, a menudo se construye con uno o varios índices. A veces un índice y un indicador pueden ser lo mismo.

**Índice:** Es una combinación de medidas y tiene dos funciones: la interpretación y la agrupación de las mediciones.

**Índices de adiposidad:** Son aquellos índices que reflejan en mayor o menor grado la grasa corporal. Existen numerosas fórmulas; hasta ahora el índice  $P/T^2$  (Índice de Quetelet o Índice de Masa Corporal) ha resultado el más eficiente.

**Kwashiorkor:** Es una forma de desnutrición con manifestaciones específicas, algunas de las cuales son una expresión de déficit de proteínas.

**Malnutrición:** Es el término más genérico, incluye la desnutrición y sobrenutrición, así como las anormalidades causadas por exceso o déficit de nutrientes específicos.

**Masa corporal magra:** (MCM) o masa corporal libre de grasa (MCLG), se utilizan generalmente como sinónimos; ésta última se refiere a la masa corporal menos la grasa química y por lo tanto incluye el estroma del tejido adiposo. La masa magra incluye la masa muscular, el esqueleto y las vísceras.

**Masa corporal grasa:** (MCG) Se refiere a la masa corporal correspondiente al contenido celular graso.

**Marasmo:** Es una forma severa de desnutrición que usualmente se debe a un déficit predominante de energía.

**Método "Status Quo":** Método utilizado en la estimación de la edad de la menarquia, el cual consiste en preguntar si la joven ha menstruado o no, para el momento de la evaluación.

**Obesidad:** Es el exceso de grasa corporal en relación al peso corporal total.

**Percentíles de crecimiento:** Son métodos de clasificación o ranqueo del estado del crecimiento para talla, peso, etc, de un individuo en relación a otros miembros de una muestra o grupo de población. Ejemplo: un niño con una talla a nivel del percentil 90, indica que su talla es más alta que la del 90% de los niños en su mismo grupo de edad.

**Pico de velocidad de crecimiento:** Es la tasa máxima de crecimiento en talla, peso, etc, alcanzado durante el estirón de la adolescencia.

**Pubertad:** Es el componente biológico de la adolescencia. Es un concepto global que incluye todos los cambios morfológicos y fisiológicos, mediante los cuales el individuo adquiere su capacidad reproductiva y completa su crecimiento.

**Referencia:** Es un dispositivo para la agrupación y el análisis de datos.

**Sobrepeso:** Es el exceso de peso corporal total en relación a la talla, se define como un índice de masa corporal ( $P/T^2$ ) por encima del percentil 90 de los valores de referencia.

# Geref

## Factor liberador de hormona de crecimiento humana (GRF)



### Presentaciones

GEREF 50: 1 vial de liofilizado de 50 mcg de CRF (1-29) NH<sub>2</sub> + 1 ampolla de disolvente.

GEREF 150: 1 vial de liofilizado de 150 mcg de GRF (1-29) NH<sub>2</sub> + 1 ampolla de disolvente.

### Composición cuali y cuantitativa

GEREF 50:

— Vial de liofilizado: 50 mcg de hormona liberadora de la hormona de crecimiento humana, GRF (1-29) NH<sub>2</sub> (acetato).

— Excipiente: manitol, 5 mg.

— Ampolla de disolvente: 2 ml de solución salina fisiológica.

GEREF 150:

— Vial de liofilizado: 150 mcg de hormona liberadora de la hormona de crecimiento humana, GRF (1-29) NH<sub>2</sub> (acetato).

— Excipiente: manitol, 5 mg.

— Ampolla de disolvente: 1 ml de solución salina fisiológica.

### PROPIEDADES Y ACCIONES

El factor liberador de la hormona de crecimiento humana, GRF (1-29) NH<sub>2</sub>, es un péptido de 29 aminoácidos con un grupo C terminal amidado. Este péptido estimula fisiológicamente la secreción de hormona de crecimiento (GH) en el hombre, actuando directamente sobre la hipófisis anterior, a través de su unión con receptores específicos en la membrana de las células somatotropas, provocando en éstas el incremento de AMPc intracelular. Esta acción es selectiva sobre la GH.

La administración de Geref produce un rápido incremento de los niveles de GH plasmáticos, alcanzándose valores máximos a los 30-60 minutos de la inyección y volviendo a sus valores basales a las 2-3 horas postinyección.

Es un medio de diagnóstico ideal no sólo para valorar la reserva de GH en el hombre, sino también como diagnóstico diferencial del origen hipotalámico o hipofisario de la deficiencia de GH.

### INDICACIONES

Prueba diagnóstica de los déficit de GH de origen hipotalámico. Valoración de la reserva hipofisaria de GH.

### POSOLOGIA

1-2 mcg/kg en inyección intravenosa ó 5-10 mcg/kg en inyección subcutánea, con obtención de muestras de sangre, previamente y a los 15, 30, 60 y 120 minutos de la administración, valorando la GH en plasma por radioinmunoanálisis específico.

En caso de no obtener respuesta de GH en plasma, repetir la administración por vía s.c. en inyección única, durante seis días consecutivos más, a razón de 5-10 mcg/kg (preferiblemente por la noche, 22-23 horas), con el fin de "cebar" las células somatotropas. Finalizando este período se repite de nuevo el test agudo, mediante inyección i.v. o s.c., extrayendo muestras de sangre a los 15, 30, 60 y 120 minutos postinyección y valorándose los niveles plasmáticos de GH.

La respuesta superior o igual a 10 mcg/l indicaría un defecto hipotalámico. La ausencia de respuesta, valores inferiores a 5 mcg/l, confirmaría el origen hipofisario de la lesión. Caso de obtenerse valores de GH entre 5 y 10 mcg/l se estudiará la posibilidad de prolongar el período de cebamiento.

### CONTRAINDICACIONES

No se han descrito.

### PRECAUCIONES

Los niveles elevados de hidratos de carbono y ácidos grasos libres disminuyen la respuesta de GH plasmática al GRF. Así, debe respetarse un período de ayuno de al menos dos horas antes y dos horas después de la administración de este medio de diagnóstico.

Los pacientes con hipotiroidismo presentan disminuida la respuesta de GH al GRF. El tratamiento sustitutivo con levotiroxina hace recuperar la respuesta normal. No obstante, el exceso de hormonas tiroideas circulantes no altera la liberación de GH inducida por GRF.

### ADVERTENCIAS

Los pacientes sometidos a tratamiento con GH pueden no responder al test de diagnóstico con GRF. En este caso esperar un mínimo de dos semanas después de la última administración de GH antes de realizar la prueba.

### INTERACCIONES

El tratamiento con antimuscarínicos (por ejemplo, atropina o pirenzepina) disminuye o anula la respuesta de GH al GRF.

La administración, de forma aguda, de antagonistas H<sub>1</sub>, por ejemplo, difenhidramina, pueden disminuir la respuesta a este test.

El bloqueo beta-adrenérgico (propranolol) potencia la respuesta, al igual que los agonistas alfa-adrenérgicos (clonidina). Por el contrario, el bloqueo alfa-adrenérgico (timoxamina) no altera la respuesta.

### INCOMPATIBILIDADES

No se han descrito.

### EFFECTOS SECUNDARIOS

A las dosis recomendadas no se observan efectos secundarios. Ocasionalmente puede aparecer rubor facial leve y transitorio, que se inicia a los 2-3 minutos de la administración de GRF y desaparece al cabo de un minuto aproximadamente.

### CONDICIONES DE CONSERVACION

Producto liofilizado:

Debe conservarse en frigorífico (2-8° C).

Si bien en estas condiciones la fecha de caducidad declarada es de seis meses mínimo, los datos de que se dispone actualmente demuestran claramente que el liofilizado es estable durante al menos un año.

Solución reconstituida:

Una vez preparada la solución de Geref, ésta puede mantenerse en frigorífico (2-8° C) durante al menos 24 horas.

### 1. PRINCIPIO ACTIVO DE LA ESPECIALIDAD

#### 1.1. Nombre del principio activo. Denominación genérica.

Factor hipotalámico liberador de GH. GRF(1-29)NH<sub>2</sub>

#### 1.2. Sinonimias

Hormona liberadora de GH.

GRF-29.

GHRH.



**Serono**

SERONO ANDINA S.A.

Av. Orinoco, Edif. Arbicenter, Piso 1, Ofic. 6 y 7  
Las Mercedes - Caracas - Venezuela  
Telfs.: 58 - 2 - 924401 - 926947