

**MADURACIÓN ÓSEA EN NIÑO ESPAÑOL POR
DIFERENTES MÉTODOS PROPIOS Y FORÁNEOS DE
VALORACIÓN DE LA EDAD ÓSEA Y DE PREDICCIÓN
DE TALLA ADULTA**

Dr. Bernardo Ebrí Torné

Dra. María Inmaculada Ebrí Verde

Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza

For Correspondence: (Those wishing that authors send them the free software, with instructions for use, can apply for this email): ebri@ebri.es

Publisher: Dr. Bernardo Ebrí Torné

INO Editorial.

Depósito Legal: Z-384-2015

ISBN 978-84-937187-9-4

Gobierno de Aragón.

Registro General de la Propiedad Intelectual. Número de Asiento Registral 10/2014/78

A mi esposa Inma con cariño y a mis cinco hijos y dos nietos Claudia y Diego

Agradecimientos

Al Personal Médico del Centro Andrea los Prader de Zaragoza, en especial a su director: Dr. Ángel Ferrández Longás, por su inestimable colaboración en aportar el material radiográfico y tallas, de los niños estudiados por nuestros métodos de calculo de la edad ósea, niños actualmente ya adultos que formaron parte del Estudio Longitudinal de niño Aragonés.

Al profesor Altarriba Farrán de la Cátedra: Genética y Mejora de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza, por la orientación prestada para la confección estadística de este estudio.

Prólogo

La gigantesca obra del Dr. Bernardo Ebri sobre la maduración ósea queda reflejada en este Libro. Que un método tan sencillo como la medición con un nonius del diámetro mayor de distintos huesos del carpo-metacarpo y falanges de tanta información sobre la maduración ósea, hay que atribuirlo no al método sino a su autor. La constancia del Dr. Ebri a lo largo de décadas, su rigor, el carácter no sólo transversal sino también longitudinal de sus estudios sólo merecen un aplauso lleno de admiración.

Los que hemos dedicado gran parte de nuestra actividad al estudio y seguimiento del crecimiento y desarrollo del niño hasta la edad adulta, sabemos de la importancia de evaluar lo más adecuadamente posible la que llamamos edad ósea. Siendo como la edad ósea es, un instrumento más en el diagnóstico y control evolutivo de diversas situaciones que afectan al niño, no podemos obviar que la propia e imprevista evolución biológica puede cambiar drásticamente en un corto periodo de tiempo, de 1-2-3 años, modificando así las iniciales predicciones de talla adulta, basadas en la edad ósea que siempre deben ser hechas y comunicadas a los padres con gran prudencia y aclarando que se trata de un pronóstico. De ahí que sea tan importante un control repetido, especialmente en torno al inicio de la pubertad, en que la edad ósea puede cambiar fuertemente, a lo contrario o a normalizarse o de madurar lentamente a hacerlo rápido. Los estudios del Dr. Ebri especialmente los de carácter longitudinal, como el nuestro del Centro Andrea Prader, son instrumentos muy válidos a condición de que no se les sobrevalore y sobre todo que se controle periódicamente la evolución de la maduración ósea.

Animo al Dr. B. Ebri y a su hija Dra. Inmaculada Ebri que hizo su doctorado sobre este tema, a proseguir estos estudios de investigación, hacerlos manejables en consultas numerosas en las que hay que tomar decisiones rápidas. Pero sobre todo animo a todo aquel interesado en este tema a que lea no sólo este libro si no otras muchas publicaciones de este persistente, admirable investigador que es el Dr. Bernardo Ebri. Por mi parte te trasmito mi admiración y gratitud por tu gigantesca obra que, conociéndote se que vas a continuar. Enhorabuena y adelante.

Angel Ferrández Longás

INDICE GENERAL

	Pág.
PROLOGO	3
I. INTRODUCCIÓN	54
II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACION DE ESTE TRABAJO	58
III. 1. ANTECEDENTES	62
III.1. CRECIMIENTO Y MADURACIÓN ÓSEAS	62
III. 1.1. Tanto el crecimiento como la maduración ósea son fenómenos biológicos	62
III. 1.2. La maduración ósea y el crecimiento, se desarrolla entres periodos: Prenatal, postnatal y puberal o de adolescencia.	62
III. 1.3. Velocidad de crecimiento	69
III. 1.4. Canal de crecimiento	71
III. 1.5. Cambios en los segmentos corporales	72

III. 1.6. Evaluación de la carga genética	73
III. 1.7. La atmósfera endocrina	75
III. 1.7.1. Los andrógenos y estrógenos	76
III. 1.7.2. La hormona de crecimiento (hGH)	79
III. 1.7.3. Las hormonas tiroideas	83
III. 1.7.4. Las hormonas glucocorticoideas	85
III. 1.7.5. La Insulina	85
III. 1.7.6. La Somatotrofina coriónica o lactógeno placentario (HPL)	86
III. 1.7.7. La importancia de la Hormona Paratiroidea, vitamina D y Calcitonina	86
III. 1.8. En el niño normal hay una clara relación entre el calcio ingerido y la talla alcanzada	89
III. 1.9. Aparte del metabolismo fosfo- cálcico, en otras alteraciones del metabolismo se registran retrasos del crecimiento	91
III. 1.10. Además de los aspectos genéticos, endocrinos y metabólicos, existen factores ambientales	92
III. 1.11.1. Desnutrición	92

III. 1.11.2. Hay investigadores que afirman que la maduración de la dentición	99
III. 1.11.3. A este propósito las encuestas de alimentación	100
III. 1.11.4. Enfermedades gastrointestinales	105
III. 1.11.5. Los retrasos de crecimiento por carencia afectiva, deprivación psicosocial	106
III. 1.11.6. Además de los factores nutricionales y psicosociales, existe otro grupo de condiciones ambientales	107
III. 1.11.7. Enfermedades sistémicas no endocrinas	108
III. 1.11.8. Enfermedades cardíacas	108
III. 1.11.9. Enfermedades respiratorias	108
III. 1.11.10. La hipoxia	108
III. 1.11.11. Nefropatías crónicas e insuficiencia renal	109
III. 1.11.12. Infecciones crónicas	111
III. 1.11.13. Las enfermedades breves	111
III. 1.11.14. Los reumatismos crónicos, colagenosis	111
III. 1.11.15. Anemias	111
III. 1.12.1. Enfermedades constitucionales óseas	112

III. 1.12.2. Talla baja de inicio postnatal	113
III. 1.13. Retraso de talla familiar	113
III. 1.14. Retraso de talla constitucional o VNEC/CR (Variante normal de estatura corta/Crecimiento retardado)	114
III. 1.15. Anomalías Genéticas: Disgenesia gonadal o síndrome de Turner	115
III. 1.16. Se entiende como Hipercrecimientos	115
III. 1.17. Crecimiento físico y maduración ósea en deportistas	117
III. 2. EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO Y MADURACIÓN ÓSEA	120
III. 2.1. La evaluación del crecimiento	120
III. 2.2. Antropometría	121
III. 2.3. Curva de crecimiento	123
III. 2.4. Talla Familiar	123
III. 2.5. Modelos matemáticos para representar la curva del crecimiento	123
III. 2.6. Según la opinión de la mayoría de autores	125
III. 2.7. Antes de abordar los métodos de valoración de la edad ósea	126
III. 2.8. La maduración ósea se manifiesta en forma de núcleos de osificación endocranal y de fusión de las epífisis	126

III. 2.9. Dentro del capítulo morfológico de los núcleos de osificación, muchos autores anatómicos y pediátricos hablan de su cronología	128
III. 2.10. Los huesecillos supernumerarios	129
III. 2.11. Comparando este método de la medida cortical con la edad ósea y el diámetro óseo de los metacarpianos	129
III: 2.12. También es interesante la correlación de la edad ósea con la dentaria	130
III. 2.13. El método de las vértebras cervicales, método CVMS (maduración de los estadios cervicales vertebrales)	131
III. 2.14. Los expertos forenses investigan la edad fisiológica	132
III. 2.15. En condiciones de normalidad, la determinación de la edad ósea, sirve para el pronóstico de crecimiento, dato importante en pediatría	132
III. 3. BREVE RECUERDO HISTÓRICO: METODOS DE VALORACION DE LA EDAD ÓSEA Y PREDICCION DE TALLA	134
III. 3.1. El interés por la maduración ósea se remonta a la era prerroentgeniana	134
III.3.2. Ebrí Torné en 1977	135
III. 3.3. Greulich y Pyle los señalan en su atlas (1959)	137
III. 3.4. El atlas de Greulich y Pyle, método cualitativo de análisis de la edad ósea	138

III. 3.5. Para solventar las dificultades descritas en el método de GP especialmente las asincronías se crearon los métodos numéricos	141
III. 3.6. Otras determinaciones planimétricas, o en las que intervenga un programa elaborado para el ordenador a fin de cálculo de la edad ósea	145
III. 3.7. Metodología numérica Tanner: TWI, TWII, y TWIII	147
III. 3.8. Métodos de Predicción de Talla adulta	159
III. 3.8.1. El poder predecir la talla definitiva que alcanzará un niño	159
III. 8.2. De los métodos de predicción de talla adulta más utilizados son el de Bayley y Pinneau que se basa en el atlas de Greulich y Pyle	160
III. 8.3. Con posterioridad, se han descrito nuevos métodos que atizan otros parámetros además de la edad ósea	161
III. 8.4. En el mismo año 1975, Roche-Wainer y Thissen	162
III. 8.5. HAPO (Height Adjusted for Pubertal Onset)	162
III. 8.6. La talla proyectada	163
III. 8.7. Roche y Wettenhall en 1969	163
III. 8.8. Método de Walker, 1980 (W1, W2, W3)	163
III. 8.9. En 1994, Ebrí Torné	166
IV. MATERIAL Y MÉTODOS	170

V. RESULTADOS Y DISCUSION	190
V. 1. Cronología de los huesos de la mano	190
V.2. Máximos diámetros de los huesos carpianos y metacarpofalángicos (epífisis)	203
V.3. Variaciones morfológicas de los huesos carpianos y metacarpofalángicos (epífisis)	220
V.4. Coeficientes de correlación entre los diámetros de los huesos carpianos y epífisis metacarpofalángicas (valores en mm) y la edad de los niños	227
V.5 Coeficientes de correlación entre los diámetros de los Diferentes huesos carpianos y epífisis metacarpofalángicas entre sí. Serie Global por intervalos de edad. Varones y Mujeres	239
V.6. Coeficientes de correlación entre los diámetros de los diferentes huesos del carpo-metacarpofalanges respecto a los Índices: IC, IMF, ICMF y Edades Óseas: GP y TW2. Serie global y Mujeres	251
V.7. Exposición en Tablas y Gráficas de las medias aritméticas, desviaciones típicas, valores máximos y mínimos, así como	

percentiles de los índices: IC, IMF y ICMF, por grupos de edad	260
V.8. Ecuaciones de la Predicción de la Edad Ósea en función de los índices: IC, IMF, ICMF, coeficientes de correlación, significatividad, y ecuación de la recta de regresión. Ecuaciones de Predicción de los índices: IC, IMF, ICMF, Edades Óseas GP y TW2 en función de la edad cronológica. Ecuación de la recta de regresión	277
V.9. Exposición en Tablas y Gráficas de las medias aritméticas, desviaciones típicas, valores máximos y mínimos, así como percentiles de las Edades Óseas: EOIC, EOIMF, EOICMF, EOGP y EOTW2, por grupos de edad	287
V.10. Coeficientes de correlación entre sí, de: IC, IMF, ICMF, EOIC, EOIMF, EOICMF, EOGP y EOTW2. Coeficientes de regresión de las diversas correlaciones. T de Student de los índices y edades óseas entre sí	310
V.11. Diferencias entre la Edad Cronológica y Ósea de las Edades Óseas estudiadas: IC, IMF, ICMF, GP y TW2, por grupos de edad y en ambos sexos. Análisis de conjunto	321
V.12. Estudio Descriptivo de la Talla de los niños de la Casuística. Comparación con otras Series Españolas	339

V.13. Diversas correlaciones entre: La talla adulta y su edad cronológica, la talla de los niños y su talla adulta, la talla de los niños y sus índices y edades óseas, la talla adulta de los niños y la talla media paterna. T de Student entre la talla adulta de ambos sexos	348
V.14. Coeficientes de correlación y de regresión entre los índices (IC, IMF, ICMF) y edades óseas (EOGP, EOTW2) respecto a la talla de los niños y por grupos de edad en ambos sexos. Predicciones de los índices y edades óseas: GP y TW2 por grupos de edad a partir de las tallas. Predicción de las tallas a partir de los índices y edades óseas por grupos de edad	360
V.15. Ecuaciones de predicción Ebrí de Talla Adulta (PTA) de los niños, a través de una, dos y tres variables. Varones y Mujeres	380
V.16. Análisis de errores absolutos de Predicción de Talla Adulta con Metodica Predictiva Ebrí en Casuística General. Estudio comparativo con población suiza	408
V.17. Estudio del Subgrupo de Casuística cuya edad ósea no difiere en mas /menos un año de la Edad Cronológica. Errores absolutos de las predicciones de talla adulta por el método predictivo Ebrí. Estudio comparativo de las diferencias	

predictivas (Cifras medias) entre la tallas pronosticadas y las tallas adultas alcanzadas	418

V.18. Determinación del IVO (Indice de Valoración Osificativo) en Varones y Mujeres de forma manual. Programa estadístico para la determinación de las Edades Óseas: IVOS y Predicción de Talla adulta (PTA) por dos y tres variables, para su utilización en la Clínica	428

CONCLUSIONES	439

RESUMEN	445

SUMMARY	447

BIBLIOGRAFIA	449

ANEXO	490

INDICE DE TABLAS Y GRAFICAS:

Gráfica IV.1.Histograma ambos sexos de distribución de la casuística	171

Tabla. IV.1. Distribución de la Casuística en años. Varones y Mujeres	172

Tabla IV.2. Edades medias en años de cuando los niños fueron medidos y radiografiados en cada fecha de su cumpleaños y distribuidos por grupos de estudio. Ambos sexos	174
Figura IV. 2. Máximos diámetros de los núcleos de osificación Carpianos	177
Figura IV. 3. Máximos diámetros de los núcleos de osificación Carpianos	178
Figura IV.4. Máximos diámetros de los núcleos de osificación Metacarpianos	179
Gráfica IV.5. Equivalencias de IVO respecto a la edad ósea	180
Tablas IV.3. Subgrupo de Casuística donde la EO no difiere en mas/menos un año de la EC. Varones	184
Tablas IV. 4. Subgrupo de Casuística donde la EO no difiere en mas/menos un año de la EC. Mujeres	185
Tabla IV.5. Diversas abreviaturas de los huesos estudiados. Valores en mm	188

Tabla V.1.1. Cronología de los huesos carpianos y metacarpofalángicos (epífisis) en ambos sexos	192
Tabla V.1.2. Cronología de los huesos carpianos, ambos sexos, encontrada por Ebrí Torné en 1980, en una población aragonesa transversal de 5225 individuos	193
Tabla V.1.3. Cronología de los huesos carpianos, de forma conjunta sexos, encontrada por Ebrí Torné en 1980, en una población aragonesa transversal de 5225 individuos	194
Tabla V.1.4. Cronología de los huesos carpianos, ambos sexos, encontrada por Diez Aparicio (1961) Schinz y otros autores anatómicos	194
Tabla V.1.5. Porcentajes de tenencia de los huesos carpianos y metacarpofalángicos (epífisis) en los diferentes grupos de edad. Varones y mujeres	198
Tabla V.1.6. Porcentajes de huesos carpianos y metacarpofalángicos (epífisis) que fueron encontrados a su comienzo en la radiografía, cuando su tamaño era inferior a 2mm	199
Tabla V.1.7. Porcentaje de la tenencia de los núcleos de osificación en ambos sexos, en los diferentes grupos de edad, desde su comienzo	

hasta su finalización en un 100%, encontrados por Ebrí Torné (1980) en una población aragonesa transversal de 5225 individuos	200

Tabla V.1.7 bis. Porcentaje de la tenencia de los núcleos de osificación en ambos sexos, en los diferentes grupos de edad, desde su comienzo hasta su finalización en un 100%, encontrados por Ebrí Torné (1980) en una población aragonesa transversal de 5225 individuos	202

Tabla V.2.8. Medias de los máximos diámetros de los huesos carpianos en mm. Varones	204

Gráfica V.2.1. Medias de los máximos diámetros de los huesos carpianos en mm. Varones	205

Tabla V.2.9. Medias de los máximos diámetros de los huesos carpianos en mm. Mujeres	205

Gráfica V.2.2. Medias de los máximos diámetros de los huesos carpianos en mm. Mujeres	206

Gráfica V.2.3. Medias de los máximos diámetros de los huesos carpianos en mm. Varones. Ebrí Torné 1980	210

Gráfica V.2.4. Medias de los máximos diámetros de los huesos carpianos en mm. Mujeres. Ebrí Torné 1980	210

Tabla V.2.10. Medias de los máximos diámetros de los huesos metacarpofalángicos (Epífisis) en mm. Varones	213
Gráfica V.2.5. Medias de los máximos diámetros de los huesos metacarpofalángicos (Epífisis) en mm. Varones	214
Tabla V.2.11. Medias de los máximos diámetros de los huesos metacarpofalángicos (Epífisis) en mm. Mujeres	214
Gráfica V.2.6. Medias de los máximos diámetros de los huesos metacarpofalángicos (Epífisis) en mm. Mujeres	215
Tabla. V.3.12. Variaciones morfológicas de los huesos carpianos y metacarpofalángicos (Epífisis)	220
Gráfica V.3.7. Huesos Accesorios del Carpo. Cara Dorsal	221
Gráfica V.3.8. Huesos Accesorios del Carpo. Cara Palmar	222
Tabla V.3.13. Distribución por frecuencias y sexos de los Huesos Accesorios del carpo, descrita por Ebrí Torné en 1982	223
Tabla V.3.14. Intervalos de aparición de los Huesos Accesorios del Carpo en ambos sexos, descrita por Ebrí Torné en 1982	225

Tabla V.4.15. Obtención de los diámetros de los huesos del carpo y epífisis metacarpofalángicas en relación a la edad cronológica.	
Serie global. Varones	233
Tabla V.4.16. Obtención de los diámetros de los huesos del carpo y epífisis metacarpofalángicas en relación a la edad cronológica. Serie global. Mujeres	234
Tabla V.4.17. Obtención de la edad ósea de cada hueso carpiano y epífisis metacarpofalángicas en relación a sus diámetros. Serie global. Varones	235
Tabla V.4.18. Obtención de la edad ósea de cada hueso carpiano y epífisis metacarpofalángicas en relación a sus diámetros. Serie Global. Mujeres	
Gráficas V.4.9. Correlación entre el hueso grande y la edad cronológica. Varones	236
Gráficas V.4.9. Correlación entre el hueso grande y la edad cronológica. Varones	237
Gráfica V.4.10. Correlación entre la epífisis 1º metacarpiano y la edad cronológica. Mujeres	237
Gráfica V.4.11. Correlación entre la epífisis radial y la edad cronológica. Mujeres	238

Gráfica V.4.12. Correlación entre el hueso ganchoso y la edad cronológica.	
Mujeres	238
Gráfica V.5.13. Correlación entre el hueso grande y epífisis del primer metacarpiano. Serie global. Varones	242
Gráfica V.5.14. Correlación entre el hueso grande y epífisis del primer metacarpiano. Serie global. Mujeres	243
Tabla V.5.19. Coeficientes de correlación entre los huesos del carpo y metacarpofalanges entre sí. Serie global. Varones	244
Tabla V.5.20. Coeficientes de correlación entre los huesos del carpo y metacarpofalanges entre sí. Serie global. Mujeres	245
Gráfica V.5.15. Correlación entre la epífisis radial y el ganchoso. Serie global. Varones	246
Gráfica V.5.16. Correlación entre la epífisis radial y el ganchoso. Serie global. Mujeres	246
Tabla V.5.21. Coeficientes de correlación de los diferentes huesos del carpo y metacarpofalanges entre sí. Grupo de edad de 10 años. Varones	249

Tablas V.5.22. Coeficientes de correlación de los diferentes huesos del carpo y metacarpofalanges entre sí. Grupo de edad de 10 años.	
Mujeres	250
 Tabla V.6.23. Coeficientes de correlación entre los diámetros de los diferentes huesos del carpo-metacarpofalanges respecto a los Índices: IC, IMF, ICMF y Edades Óseas: GP y TW2. Serie global. Varones	255
 Tabla V.6.24. Coeficientes de correlación entre los diámetros de los diferentes huesos del carpo-metacarpofalanges respecto a los Índices: IC, IMF, ICMF y Edades Óseas: GP y TW2. Serie global. Mujeres	256
 Gráfica V.6.17. Correlación global entre el Índice Carpiano con el Hueso Grande. Varones	257
 Gráfica V.6.18. Correlación global entre el Índice Metacarpofalángico con el Hueso Grande. Varones	257
 Gráfica V.6.19. Correlación global entre el Índice Carpometacarpofalángico con el Hueso Grande	258
 Gráfica V.6.20. Correlación global entre el Índice Carpiano con la Epífisis del Primer Metacarpiano. Mujeres	258

Gráfica V.6.21. Correlación global entre el Índice Metacarpofalángico con la Epífisis del Primer Metacarpiano. Mujeres	259
Gráfica V.6.22. Correlación global entre el Índice Carpometacarpofalángico con la Epífisis del Primer Metacarpiano. Mujeres	259
Tabla V.7.25. Medias de los índices: IC, IMF, ICMF. Varones	265
Tabla.V.7.26. Medias de los índices: IC, IMF, ICMF. Mujeres	266
Gráfica V.7.23. Medias de los índices: IC, IMF, ICMF. Varones	267
Gráfica V.7.24. Medias de los índices: IC, IMF, ICMF. Mujeres	267
Tabla V.7.27. Desviaciones típicas de IC (-2DS, -1DS, 1DS, 2DS) en varones	268
Tabla V.7.28. Desviaciones típicas de IC (-2DS, -1DS, 1DS, 2DS) en mujeres	269
Tabla V.7.29. Desviaciones típicas de IMF (-2DS, -1DS, 1DS, 2DS) en varones	270
Tabla V.7.30. Desviaciones típicas de IMF (-2DS, -1DS, 1DS, 2DS)	

en mujeres	271

Tabla V.7.31. Desviaciones típicas de ICMF (-2DS, -1DS, 1DS, 2DS)

en varones	272

Tabla V.7.32. Desviaciones típicas de ICMF (-2DS, -1DS, 1DS, 2DS)

en mujeres	273

Gráfica V.7.25. Desviaciones típicas de IC (-2DS, -1DS, 1DS, 2DS)

en varones	274

Gráfica V.7.26. Desviaciones típicas de IC (-2DS, -1DS, 1DS, 2DS)

en mujeres	274

Gráfica V.7.27. Desviaciones típicas de IMF (-2DS, -1DS, 1DS, 2DS)

en varones	275

Gráfica V.7.28. Desviaciones típicas de IMF (-2DS, -1DS, 1DS, 2DS)

en mujeres	275

Gráfica V.7.29. Desviaciones típicas de ICMF (-2DS, -1DS, 1DS, 2DS)

en varones	276

Gráfica V.7.30. Desviaciones típicas de ICMF (-2DS, -1DS, 1DS, 2DS)

en mujeres	276

Tabla V.8.33. Ecuaciones de Predicción de la Edad Ósea en función de los índices: IC, IMF, ICMF. Coeficientes de correlación y significatividad. Ecuaciones de la recta de regresión. Serie Global. Varones	279
Tabla. V.8.34. Ecuaciones de Predicción de la Edad Ósea en función de los índices: IC, IMF, ICMF. Coeficientes de correlación y significatividad. Ecuaciones de la recta de regresión. Serie Global. Mujeres	280
Tabla V.8.35. Ecuaciones de Predicción de los índices: IC, IMF, ICMF y Edades Óseas GP y TW2 en función de la edad cronológica. Coeficientes de correlación y significatividad. Ecuación de la recta de regresión. Serie Global. Varones	280
Tabla V.8.36. Ecuaciones de Predicción de los índices: IC, IMF, ICMF y Edades Óseas GP y TW2 en función de la edad cronológica. Coeficientes de correlación y significatividad. Ecuación de la recta de regresión. Serie Global. Mujeres	281
Gráfica. V.8.31. Correlación entre IC y Edad Cronológica. Varones	282
Gráfica. V.8.32. Correlación entre IC y Edad Cronológica. Mujeres	282
Gráfica. V.8.33. Correlación entre IMF y Edad Cronológica. Varones	283

Gráfica. V.8.34. Correlación entre IMF y Edad Cronológica. Mujeres	283
Gráfica. V.8.35. Correlación entre ICMF y Edad Cronológica. Varones	284
Gráfica. V.8.36. Correlación entre ICMF y Edad Cronológica. Mujeres	284
Gráfica. V.8.37. Correlación entre EOGP y Edad Cronológica. Varones	285
Gráfica. V.8.38. Correlación entre EOGP y Edad Cronológica. Mujeres	285
Gráfica. V.8.39. Correlación entre EOTW2 y Edad Cronológica. Varones	286
Gráfica. V.8.40. Correlación entre EOTW2 y Edad Cronológica. Mujeres	286
Tabla V.9.37. Medias de las Edades Óseas: EOIC, EOIMF, EOICMF, EOGP y EOTW2. Varones	292
Tabla V.9.38. Medias de las Edades Óseas: EOIC, EOIMF, EOICMF, EOGP y EOTW2. Mujeres	293
Gráfica V.9.41. Medias de las Edades Óseas: EOIC, EOIMF, EOICMF, EOGP y EOTW2. Varones	294
Gráfica V.9.42. Medias de las Edades Óseas: EOIC, EOIMF, EOICMF,	

EOGP y EOTW2. Mujeres	294

Tabla V.9.39. Medias y Desviaciones Típicas de la Edad Ósea: EOIC.

Varones	295

Tabla V.9.40. Medias y Desviaciones Típicas de las Edad Ósea: EOIC.

Mujeres	296

Tabla V.9.41. Medias y Desviaciones Típicas de las Edad Ósea: EOIMF.

Varones	297

Tabla V.9.42. Medias y Desviaciones Típicas de las Edad Ósea: EOIMF.

Mujeres	298

Tabla V.9.43. Medias y Desviaciones Típicas de las Edad Ósea:

EOICMF. Varones	299

Tabla V.9.44. Medias y Desviaciones Típicas de las Edad Ósea:

EOICMF. Mujeres	300

Tabla V.9.45. Medias y Desviaciones Típicas de las Edad Ósea: EOGP.

Varones	301

Tabla V.9.46. Medias y Desviaciones Típicas de las Edad Ósea: EOGP.

Mujeres	302

Tabla V.9.47. Medias y Desviaciones Típicas de las Edad Ósea: EOTW2.

Varones **303**

Tabla V.9.48. Medias y Desviaciones Típicas de las Edad Ósea: EOTW2

Mujeres **304**

Gráfica V.9.43. Medias y Desviaciones Típicas de la Edad Ósea: EOIC.

Varones **305**

Gráfica V.9.44. Medias y Desviaciones Típicas de la Edad Ósea: EOIC.

Mujeres **305**

Gráfica V.9.45. Medias y Desviaciones Típicas de la Edad Ósea: EOIMF.

Varones **306**

Gráfica V.9.46. Medias y Desviaciones Típicas de la Edad Ósea: EOIMF.

Mujeres **306**

Gráfica V.9.47. Medias y Desviaciones Típicas de la Edad Ósea: EOIMF.

Varones **307**

Gráfica V.9.48. Medias y Desviaciones Típicas de la Edad Ósea: EOIMF.

Mujeres **307**

Gráfica V.9.49. Medias y Desviaciones Típicas de la Edad Ósea: EOGP.	
Varones	308
Gráfica V.9.50. Medias y Desviaciones Típicas de la Edad Ósea: EOGP.	
Mujeres	308
Gráfica V.9.51. Medias y Desviaciones Típicas de la Edad Ósea: EOTW2.	
Varones	309
Gráfica V.9.52. Medias y Desviaciones Típicas de la Edad Ósea: EOTW2.	
Mujeres	309
Tabla V.10.49. Coeficientes de correlación de los diversos índices y edades óseas entre sí. Varones	315
Tabla V.10.50. Coeficientes de correlación de los diversos índices y edades óseas entre sí. Mujeres	316
Tabla.V.10.51. Coeficientes de regresión (b) de las diferentes correlaciones entre índices y edades óseas. Varones	317
Tabla. V.10.52. Coeficientes de regresión (b) de las diferentes correlaciones entre índices y edades óseas. Mujeres	318
Tabla. V.10.53. “T” de Student entre las medias de los diferentes índices en ambos sexos	319

Tabla. V.10.54. “T” de Student entre las medias de las Edades óseas en ambos sexos	320
Tabla V.11.55. Diferencias entre la Edad Cronológica y Edad Ósea distribuida por grupos de edad, de las diferentes Edades Óseas entre sí. Varones	337
Tabla V.11.56. Diferencias entre la Edad Cronológica y Edad Ósea distribuida por grupos de edad, de las diferentes Edades Óseas entre sí. Mujeres	338
Gráfica V.12.53. Percentiles de Talla de Varones	342
Gráfica V.12.54. Percentiles de Talla de Mujeres	342
Gráfica V.12.55. Media y Desviación típica de la Talla de varones	343
Tabla V.12.57. Medias, desviaciones típica, valores máximos y mínimos, percentiles de las tallas de Varones	344
Tabla.V.12.58. Medias, desviaciones típica, valores máximos y mínimos, percentiles de las tallas de Mujeres	345
Gráfica V.12.56. Media y Desviación típica de la Talla de Mujeres	346

Tabla V.12.59. Tallas de niños y niñas descritas por Muro et al en 1954, Palacios y García Almansa en 1968, Ebrí Torné en 1974	346
Tabla V.12.60. Tallas de niños y niñas descritas por Ebrí Torné en 1980	347
Tabla V.13.61. Coeficiente de correlación entre la talla de los niños de ambos sexos y su edad cronológica. Serie Global	350
Tabla V.13.62. Coeficiente de correlación entre la talla de los niños y su talla adulta por grupos de edad	351
Tabla V.13.63. Coeficiente de correlación entre la talla de los niños y sus índices y edades óseas en Serie global	352
Tabla V.13.64. Coeficiente de correlación entre la talla adulta de los niños y la talla media paterna	353
Tabla V.13.65. “T” de Student entre la talla adulta de ambos sexos	354
Gráfica V.13.57. Correlación entre la Talla y la Edad Cronológica. Varones	355
Gráfica V.13.58. Correlación entre la Talla y la Edad Cronológica. Mujeres	355

Gráfica V.13.59. Correlación entre la Talla Media Paterna y la Talla Adulta. Varones	356
Gráfica V.13.60. Correlación entre la Talla Media Paterna y la Talla Adulta. Mujeres	356
Gráfica V.13.61. Correlación entre la Talla e IC. Varones	357
Gráfica V.13.62. Correlación entre la Talla e IC. Mujeres	357
Gráfica V.13.63. Correlación entre la Talla e IMF. Varones	358
Gráfica V.13.64. Correlación entre la Talla e IMF. Mujeres	358
Gráfica V.13.65. Correlación entre la Talla e ICMF. Varones	359
Gráfica V.13.66. Correlación entre la Talla e ICMF. Mujeres	359
Tabla V.14.66. Coeficientes de correlación entre los diversos índices a estudio y edades óseas: GP y TW2 respecto a la talla en serie global. Coeficientes de regresión. Predicción de los índices y edades óseas a partir de la talla	363
Tabla V.14.67. Coeficientes de correlación de los índices: IC, IMF,	

ICMF y las tallas de los niños, por grupos de edad. Coeficientes de regresión. Predicción de los índices y edades óseas a partir de la talla.	
Varones	364

Tabla V.14.68. Coeficientes de correlación de los índices: IC, IMF, ICMF y las tallas de los niños, por grupos de edad. Coeficientes de regresión. Predicción de los índices y edades óseas a partir de la talla.	
Mujeres	367

Tabla V.14.69. Coeficientes de correlación de los índices: IC, IMF, ICMF, EOGP y EOTW2 respecto a las tallas de los niños, por grupos de edad. Coeficientes de regresión. Predicción de la talla a partir de los índices y edades óseas. Varones	371

Tabla V.14.70. Coeficientes de correlación de los índices: IC, IMF, ICMF, EOGP y EOTW2 respecto a las tallas de los niños, por grupos de edad. Coeficientes de regresión. Predicción de la talla a partir de los índices y edades óseas. Mujeres	376

Tabla V.15.71. Ecuaciones de Predicción de Talla Adulta a partir de una variable: IC, IMF, ICMF o EOGP, EOTW2, por grupos de edad. Varones	386

Tabla V.15.72. Ecuaciones de Predicción de Talla Adulta a partir de una variable: IC, IMF, ICMF o EOGP, EOTW2, por grupos de edad.	

Mujeres	390

Tabla V.15.73. Ecuaciones de Predicción de Talla Adulta a partir de dos variables: IC, IMF, ICMF o EOGP, EOTW2, y talla de los niños, por grupos de edad. Varones	393

Tabla V.15.74. Ecuaciones de Predicción de Talla Adulta a partir de dos variables: IC, IMF, ICMF o EOGP, EOTW2, y talla de los niños, por grupos de edad. Mujeres	397

Tabla V.15.75. Ecuaciones de Predicción de Talla Adulta a partir de tres variables: IC, IMF, ICMF o EOGP, EOTW2; talla de los niños y talla media paterna, por grupos de edad. Varones	400

Tabla V.15.76. Ecuaciones de Predicción de Talla Adulta a partir de tres variables: IC, IMF, ICMF o EOGP, EOTW2; talla de los niños y talla media paterna, por grupos de edad. Mujeres	404

Tabla V.16.77. Errores absolutos en cm, de Casuística General, de los diferentes índices y edades óseas: GP y TW2. Varones y Mujeres	409

Tabla V.16.78. Errores absolutos en cm, de Casuística de 10 a 18 años, de los diferentes índices y edades óseas: GP y TW2.	

Varones y Mujeres	411

Tabla. V.16.79. Errores absolutos en cm, de Casuística Suiza longitudinal de 10 a 18 años, de los diferentes índices y edades óseas analizados. Varones y Mujeres	414

Tabla V.17.80 Diferencias medias de predicción en cm entre la talla adulta y la pronosticada en niños y niñas de nuestra casuística cuyas edades óseas no difieran en más/menos de un año respecto a la edad cronológica, desde los 4 a los 16 años	419

Tabla V.17.81 Diferencias medias de predicción en cm entre la talla adulta y la pronosticada en niños y niñas de nuestra casuística desde los seis meses a los 20 años, en 1,2 y 3V	421

Tabla V. 17.82. Diferencias medias de predicción en cm entre la talla adulta pronosticada y la alcanzada adulta por el CAP (Centro Andrea Prader)	424

Tabla V. 17.83. EA en cm del Subgrupo de Casuística cuyas edades óseas no difieren en más/menos de la edad cronológica	426

Gráfica V.18. 67. Ecuación de la recta de regresión. ($b = \frac{\sum (y_i - a) x_i}{\sum x_i^2}$. Si $x_i = 1$, b, es la cantidad que y ha aumentado (al pasar de “a” a y_i) al aumentar x una unidad (pasa de 0 a 1)	430

Gráfica: V.18.68. Límite de confianza	432
Tabla: V.18.85. Parámetros a, b de la recta de regresión	433
Tabla.V.18.86. Ecuaciones finales para el cálculo de los IVOS a partir de cada índice y la edad cronológica	434
Gráfica: V.18.69. Equivalencias del IVO en edades óseas	435
Gráfica. V.18.70. Ventana informática, de introducción de datos	437
Figura V.18.71. CD anexo al final de la obra, con programa estadístico para PC	438

INDICE DE TABLAS Y GRAFICAS DEL ANEXO:

Tabla A. 1. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Escafoides.

Valores en mm. Varones **491**

Tabla A. 2. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Escafoides.

Valores en mm. Mujeres **492**

Tabla A. 3. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Semilunar.

Valores en mm. Varones **493**

Tabla A. 4. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Semilunar.

Valores en mm. Mujeres **494**

Tabla A. 5. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Piramidal.

Valores en mm. Varones **495**

Tabla A. 6. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, Mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Piramidal.

Valores en mm. Mujeres **496**

Tabla A. 7. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, Mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Psiforme.

Valores en mm. Varones **497**

Tabla A. 8. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Psiforme.

Valores en mm. Mujeres **498**

Tabla A. 9. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Trapecio.

Valores en mm. Varones **499**

Tabla A. 10. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Trapecio.

Valores en mm. Mujeres **500**

Tabla A. 11. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Trapezoide.

Valores en mm. Varones **501**

Tabla A. 12. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Trapezoide.

Valores en mm. Mujeres **502**

Tabla A. 13. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Grande.

Valores en mm. Varones **503**

Tabla A. 14. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Grande.

Valores en mm. Mujeres **504**

Tabla A. 15. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Ganchoso.

Valores en mm. Varones **505**

Tabla A. 16. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Ganchoso.

Valores en mm. Mujeres **506**

Tabla A. 17. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Ep. Cubital.

Valores en mm. Varones **507**

Tabla A. 18. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Ep. Cubital.

Valores en mm. Mujeres **508**

Tabla A. 19. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Ep. Radial.

Valores en mm. Varones **509**

Tabla A. 20. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Ep. Radial.

Valores en mm. Mujeres **510**

Tabla A. 21. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Ep. 1º Meta.

Valores en mm. Varones **511**

Tabla A. 22. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Ep. 1º Meta.

Valores en mm. Mujeres **512**

Tabla A. 23. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de P F1.

Valores en mm. Varones **513**

Tabla A. 24. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de P F1.

Valores en mm. Mujeres **514**

Tabla A. 25. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de D F1.

Valores en mm. Varones **515**

Tabla A. 26. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de D F1.

Valores en mm. Mujeres 516

Tabla A. 27. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Meta 3.

Valores en mm. Varones 517

Tabla A. 28. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Meta 3.

Valores en mm. Mujeres 518

Tabla A. 29. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de PF3.

Valores en mm. Varones 519

Tabla A. 30. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de PF3.

Valores en mm. Mujeres 520

Tabla A. 31. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de MF3.

Valores en mm. Varones 521

Tabla A. 32. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de MF3.

Valores en mm. Mujeres 522

Tabla A. 33. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de DF3. Valores en mm.

Varones 523

Tabla A. 34. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de DF3. Valores en mm.

Mujeres 524

Tabla A. 35. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de MT5.

Valores en mm. Varones 525

Tabla A. 36. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de MT5.

Valores en mm. Mujeres 526

Tabla A. 37. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos,

mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de PF5.

Valores en mm. Varones 527

Tabla A. 38. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de PF5.

Valores en mm. Mujeres 528

Tabla A. 39. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de MF5.

Valores en mm. Varones 529

Tabla A. 40. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de MF5.

Valores en mm. Mujeres 530

Tabla A. 41. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de DF5.

Valores en mm. Mujeres 531

Tabla A. 42. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de DF5.

Valores en mm. Mujeres 532

Gráficas A.1. Correlación de la EOGP respecto al hueso grande.	
Varones	533
 Gráficas A.2. Correlación de la EOTW2 respecto al hueso grande.	
Varones	533
 Gráficas A.3. Correlación de la EOGP respecto a la Ep. 1 Meta.	
Mujeres	534
 Gráficas A.4. Correlación de la EOTW2 respecto a la Ep. 1 Meta.	
Mujeres	534
 Tabla A.43. Medias aritméticas, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos, y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de IC. Varones	535
 Tabla A.44. Medias aritméticas, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos, y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de IC. Mujeres	536
 Tabla A.45. Medias aritméticas, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos, y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de IMF. Varones	537
 Tabla A.46. Medias aritméticas, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos, y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de IMF. Mujeres	538

Tabla A.47. Medias aritméticas, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos, y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de ICMF. Varones	539
Tabla A.48. Medias aritméticas, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos, y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de ICMF. Mujeres	540
Gráfica A.5. Percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de IC. Varones	541
Gráfica A.6. Percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de IC. Mujeres	541
Gráfica A.7. Percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de IMF. Varones	542
Gráfica A.8. Percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de IMF. Mujeres	542
Gráfica A.9. Percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de ICMF. Varones	543
Gráfica A.10. Percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de ICMF. Mujeres	543
Gráfica A.11. Percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de EOIC. Varones	544
Gráfica A.12. Percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de EOIC. Mujeres	544
Gráfica A.13. Percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de EOIMF. Varones	545

Gráfica A.14. Percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de EOIMF. Mujeres	545
Gráfica A.15. Percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de EOICMF. Varones	546
Gráfica A.16. Percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de EOICMF. Mujeres	546
Gráfica A.17. Percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de EOGP. Varones	547
Gráfica A.18. Percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de EOGP. Mujeres	547
Gráfica A.19. Percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de EOTW2. Varones	548
Gráfica A.20. Percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de EOTW2. Mujeres	548
Tabla A.49. Medias aritméticas, desviaciones típicas, valores máximos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de EOIC. Varones	549
Tabla A.50. Medias aritméticas, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de EOIC. Mujeres	550
Tabla A.51. Medias aritméticas, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de EOIMF. Varones	551
Tabla A.52. Medias aritméticas, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de EOIMF. Mujeres	552

Tabla A.53. Medias aritméticas, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de EOICMF. Varones	553
Tabla A.54. Medias aritméticas, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de EOICMF. Mujeres	554
Tabla A.55. Medias aritméticas, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de EOGP. Varones	555
Tabla A.56. Medias aritméticas, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de EOGP. Mujeres	556
Tabla A.57. Medias aritméticas, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de EOTW2. Varones	557
Tabla A.58. Medias aritméticas, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de EOTW2. Mujeres	558
Gráfica A.21 Correlación entre IMF e IC. Varones	559
Gráfica A.22. Correlación entre IMF e IC. Mujeres	559
Gráfica A.23. Correlación entre ICMF e IC. Varones	560

Gráfica A.24. Correlación entre ICMF e IC. Mujeres	560
Gráfica A.25. Correlación entre EOIC e IC. Varones	561
Gráfica A.26. Correlación entre EOIC e IC. Mujeres	561
Gráfica A.27. Correlación entre EOIMF e IC. Varones	562
Gráfica A.28. Correlación entre EOIMF e IC. Mujeres	562
Gráfica A.29. Correlación entre EOICMF e IC. Varones	563
Gráfica A.30. Correlación entre EOICMF e IC. Mujeres	563
Gráfica A.31. Correlación entre ICMF e IMF. Varones	564
Gráfica A.32. Correlación entre ICMF e IMF. Mujeres	564
Gráfica A.33. Correlación entre EOIC e IMF. Varones	565
Gráfica A.34 Correlación entre EOIC e IMF. Mujeres	565
Gráfica A.35. Correlación entre EOIMF e IMF. Varones	566
Gráfica A.36. Correlación entre EOIMF e IMF. Mujeres	566

Gráfica A.37. Correlación entre EOICMF e IMF. Varones	567
Gráfica A.38. Correlación entre EOICMF e IMF. Mujeres	567
Gráfica A.39. Correlación entre EOIC e ICMF. Varones	568
Gráfica A.40. Correlación entre EOIC e ICMF. Mujeres	568
Gráfica A.41. Correlación entre EOIMF e ICMF. Varones	569
Gráfica A.42 Correlación entre EOIMF e ICMF. Mujeres	569
Gráfica A.43. Correlación entre EOICMF e ICMF. Varones	570
Gráfica A.44. Correlación entre EOICMF e ICMF. Mujeres	570
Gráfica A.45. Correlación entre EOIMF y EOIC. Varones	571
Gráfica A.46. Correlación entre EOIMF y EOIC. Mujeres	571
Gráfica A.47. Correlación entre EOICMF e EOIC. Varones	572
Gráfica A.48. Correlación entre EOICMF e EOIC. Mujeres	572

Gráfica A.49. Correlación entre EOICMF e EOIMF. Varones	573
Gráfica A.50. Correlación entre EOICMF e EOIMF. Mujeres	573
Gráfica A.51. Correlación entre EOGP e IC. Varones	574
Gráfica A.52 Correlación entre EOGP e IC. Mujeres	574
Gráfica A.53. Correlación entre EOTW2 e IC. Varones	575
Gráfica A.54 Correlación entre EOTW2 e IC. Mujeres	575
Gráfica A.55. Correlación entre EOGP e IMF. Varones	576
Gráfica A.56. Correlación entre EOGP e IMF. Mujeres	576
Gráfica A.57. Correlación entre EOTW2 e IMF. Varones	577
Gráfica A.58. Correlación entre EOTW2 e IMF. Mujeres	577
Gráfica A.59. Correlación entre EOGP e ICMF. Varones	578
Gráfica A.60. Correlación entre EOGP e ICMF. Mujeres	578
Gráfica A.61. Correlación entre EOTW2 e ICMF. Varones	579

Gráfica A.62. Correlación entre EOTW2 e ICMF. Mujeres	579
Gráfica A.63. Correlación entre EOGP y EOIC. Varones	580
Gráfica A.64. Correlación entre EOGP y EOIC. Mujeres	580
Gráfica A.65. Correlación entre EOTW2 y EOIC. Varones	581
Gráfica A.66. Correlación entre EOTW2 y EOIC. Mujeres	581
Gráfica A.67. Correlación entre EOGP y EOIMF. Varones	582
Gráfica A.68. Correlación entre EOGP y EOIMF. Mujeres	582
Gráfica A.69. Correlación entre EOTW2 y EOIMF. Varones	583
Gráfica A.70. Correlación entre EOTW2 y EOIMF. Mujeres	583
Gráfica A.71. Correlación entre EOGP y EOICMF. Varones	584
Gráfica A.72. Correlación entre EOGP y EOICMF. Mujeres	584
Gráfica A.73. Correlación entre EOTW2 y EOICMF. Varones	585

Gráfica A.74. Correlación entre EOTW2 y EOICMF. Mujeres	585
Gráfica A.75. Correlación entre EOTW2 y EOGP. Varones	586
Gráfica A.76. Correlación entre EOTW2 y EOGP. Mujeres	586
Gráfica A.77. Correlación entre EOGP y Talla. Varones	587
Gráfica A.78. Correlación entre EOGP y Talla. Mujeres	587
Gráfica A.79. Correlación entre EOTW2 y Talla. Varones	588
Gráfica A.80. Correlación entre EOTW2 y Talla. Mujeres	588
Tabla A. 59. Botón de muestra de Casuística General. Test de Student de las diferencias medias entre la talla adulta conocida y la talla pronosticada por la Metodica predictiva Ebrí a partir de tres variables: Índices Ebrí o edades óseas GP y TW2, talla de los niños, y talla media paterna, por grupos de edad. Varones. (Para significación estadística p tiene que ser <0.05. NO ES SIGNIFICATIVO por ningún grupo de edad desde 6 meses a 20 años)	589

Tabla A. 60. Botón de muestra de Casuística General. Test de Student de las diferencias medias entre la talla adulta conocida

y la talla pronosticada por la Metodica predictiva Ebrí a partir de tres variables: Índices Ebrí o edades óseas GP y TW2, talla de los niños, y talla media paterna, por grupos de edad. Mujeres.

(Para significación estadística p tiene que ser <0.05 .

NO ES SIGNIFICATIVO por ningún grupo de edad desde 6 meses a 20 años)

590

Tabla A.61. Errores absolutos medios de PTA de 1 variable.

Casuística General. Varones

591

Tabla A.62. Errores absolutos medios de PTA de 1 variable.

Casuística General. Mujeres

594

Tabla A.63. Errores absolutos medios de PTA de 2 variables.

Casuística General. Varones

598

Tabla A.64. Errores absolutos medios de PTA de 2 variables.

Casuística General. Mujeres

601

Tabla A.65. Errores absolutos medios de PTA de 3 variables.

Casuística General. Varones

605

Tabla A.66. Errores absolutos medios de PTA de 3 variables.

Casuística General. Mujeres

608

Tabla A.67. Errores absolutos medios de PTA. EOGP, 1,2 y 3 variables. Subgrupo de Casuistica donde la Edad ósea no difiere en mas/ menos un año la edad ósea. Varones y Mujeres **612**

Tabla A.68. Errores absolutos medios de PTA. EOTW2, 1,2 y 3 variables. Subgrupo de Casuistica donde la Edad ósea no difiere en mas/ menos un año la edad ósea. Varones y Mujeres **615**

Tabla A.69. Errores absolutos medios de PTA. IC, 1,2 y 3 variables. Subgrupo de Casuistica donde la Edad ósea no difiere en mas/ menos un año la edad ósea. Varones y Mujeres **618**

Tabla A.70. Errores absolutos medios de PTA. IMF, 1,2 y 3 variables. Subgrupo de Casuistica donde la Edad ósea no difiere en mas/ menos un año la edad ósea. Varones y Mujeres **621**

Tabla A.71. Errores absolutos medios de PTA. ICMF, 1,2 y 3 variables. Subgrupo de Casuistica donde la Edad ósea no difiere en mas/ menos un año la edad ósea. Varones y Mujeres **624**

Tabla A.72. Diferencias medias de PTA y TAA. Predicciones EOGP, EOTW2,IC, IMF, ICMF. 1variable. Subgrupo de Casuistica donde la Edad ósea no difiere en mas/ menos un año la edad ósea. Varones **629**

Tabla A.73. Diferencias medias de PTA y TAA. Predicciones EOGP, EOTW2, IC, IMF, ICMF. 1variable. Subgrupo de Casuistica donde la Edad ósea no difiere en mas/ menos un año la edad ósea. Mujeres **630**

Tabla A.74. Diferencias medias de PTA y TAA. Predicciones EOGP, EOTW2, IC, IMF, ICMF. 2variables. Subgrupo de Casuistica donde la Edad ósea no difiere en mas/ menos un año la edad ósea. Varones **631**

Tabla A.75. Diferencias medias de PTA y TAA. Predicciones EOGP, EOTW2, IC, IMF, ICMF. 2variables. Subgrupo de Casuistica donde la Edad ósea no difiere en mas/ menos un año la edad ósea. Mujeres **632**

Tabla A.76. Diferencias medias de PTA y TAA. Predicciones EOGP, EOTW2, IC, IMF, ICMF. 3variables. Subgrupo de Casuistica donde la Edad ósea no difiere en mas/ menos un año la edad ósea. Varones **633**

Tabla A.77. Diferencias medias de PTA y TAA. Predicciones EOGP, EOTW2, IC, IMF, ICMF. 3variables. Subgrupo de Casuistica donde la Edad ósea no difiere en mas/ menos un año la edad ósea. Mujeres **634**

I. INTRODUCCIÓN

Tanto el crecimiento como la maduración ósea son fenómenos biológicos a través de los cuales los seres vivos incrementan su masa adquiriendo progresivamente una maduración morfológica y funcional. La maduración ósea se manifiesta en forma de núcleos de osificación encondral y de fusión de las epífisis, desapareciendo los cartílagos de conjunción.

La evaluación del crecimiento de un individuo y la determinación de los periodos de intenso crecimiento que ocurren durante la maduración, proveen información clínica diagnóstica interdisciplinar muy importante, especialmente para el endocrinólogo y pediatra en general, para control del crecimiento del niño, y tras tratamientos (García Almansa et al, 1969; Palacios et al, 1972; Ferrer y Sarría, 1974; Ferrández Longás, 1981; Hernández, 1982; así como para otros especialistas para la planificación de tratamientos ortodóncicos quirúrgicos, ortopédicos y procedimientos de retención (Green L.1961; Smith1980; Oestreich A.1997; Tavano O, 1997; Simoes B et al, 2000; Baccetti et al, 2005; Tineo et al, 2006; Malavé Y et al, 2007). Así como para el internista en general que valora el estado endocrinológico de sus pacientes (Ebrí Torné, 1988). Igualmente tiene interés en Medicina del Deporte a fin de evitar influencias negativas del entrenamiento intensivo y de los requerimientos de los deportes de alta perfomance sobre el crecimiento y la madurez de los jóvenes deportistas, así como sobre su maduración ósea. (Peña et al, 1982; Eiben et al, 1986; Osterback et al 1986;

Brooks-Gunn et al, 1988; Theintz et al, 1989; Bernadot et al 1991; Salazar-Lioggiodice et al, 2006); así como con fines forenses, tales como cuando se está en presencia de restos humanos muy deteriorados, particularmente que se presume pertenezcan a niños o a individuos jóvenes.

El exámen del esqueleto de la mano es útil también para calcular la edad de los sujetos vivos con fines forenses (Espina de Fereira et al, 2005; Schmeling A et al, 2006; Schmidt et al, 2007) así como indirectamente para los propios padres que quieren saber la talla futura de sus hijos (Ferrández Longás, 1975; Sobradillo B, 1979).

La edad cronológica que rutinariamente se ha utilizado para evaluar el nivel de desarrollo y maduración del paciente, no siempre es un indicador confiable, y es por lo que en casos de dudas, se indica la radiografía de la mano y muñeca izquierdas para obtener la edad ósea. que es el mejor parámetro de desarrollo global del crecimiento. La maduración ósea sigue siendo hoy día, el único indicador global de desarrollo biológico con que contamos en la especie humana (Martí Henneberg, 1975).

La edad ósea expresa el proceso madurativo del ser humano, y este proceso queda especialmente reflejado en la dinámica evolutiva de los huesecillos de la mano. Por todo ello, y según la opinión de la mayoría de autores citados: García Almansa; Palacios, Ferrer y Sarriá, Hernández, Ferrández Longás, Ebrí Torné, que recomiendan que es imprescindible que cada país disponga de sus propios estándares antropométricos; y que continua siendo necesaria la validación de otros métodos de estimación de la edad ósea, así como la búsqueda de técnicas alternativas que incrementen la precisión en el cálculo de la edad ósea, creando estándares nuevos, especialmente en series longitudinales (Tineo et al, 2006). A este respecto algunos autores, actualmente, combinan diversos métodos y regiones anatómicas, como la edad dental combinada con la ósea (Espina de Fereira et al, 2007).

Por todo ello, es por lo que en este estudio, hemos aplicado nuestra metódica de valoración ósea, alternativa a la de Greulich y Pyle y TW2, así como una metódica propia para predicción de talla adulta, en la casuística longitudinal de niño aragonés (Fundación Andrea Prader), publicada por Ferrández Longás et al, 2005, donde valoraron datos antropométricos, radiológicos, puberales e intelectuales de estos niños. Las edades de estos niños van desde el nacimiento hasta los 20 años.

Nuestros métodos de cálculo de la edad ósea, tratan de optimizar los ya existentes, y evitar sus limitaciones: valoración subjetiva y discordancias, sobre todo al ser aplicados a poblaciones extranjeras, como es el caso de Tanner, método extraído de población inglesa, y Grulich y Pyle americana, al ser aplicados a población española. Nuestros métodos pueden ser desarrollados, en cualquier población infantil, a fin de crear estándares propios de cada población estudiada. En trabajos anteriores, 1994, 1996 y 1997, Ebrí Torné comprueba las concordancias entre las edades óseas Ebrí carpal, Ebrí metacarpofalángico, y las edades óseas Tanner II-Rus, Tanner II carpal y Greulich y Pyle; de esta forma, se pueden realizar estudios en poblaciones, utilizando como parámetros de cálculo de la edad ósea, nuestros métodos, a la par a los ya existentes o sustituyéndolos.

En este estudio, los hemos aplicado a la casuística longitudinal de niño aragonés, publicada por Ferrández Longás en 2005, cuyas edades óseas habían sido obtenidas a partir de TW2 y Greulich y Pyle. Ya Ebrí Torné en 1988, había aplicado el llamado índice carpiano a una población española de 5225 niños, pero era un estudio transversal. Ya anteriormente en 1979, Ebrí Torné había presentado el llamado índice tarsiano a población fetal y viviente española, como objeto de su tesis doctoral en un estudio transversal. Posteriormente este mismo autor en 1992, aplicó este índice carpiano y el llamado metacarpofalángico a una población longitudinal suiza, pero

faltaba aplicarlos, (así como otro nuevo índice que presentamos en esta ocasión, el denominado carpometacarpofalángico: ICMF) a una población longitudinal española, como es el caso actual. Desde 1993 a 1997, Ebrí Torné publica métodos propios de predicción de talla aplicados a población suiza, y los compara con los principales existentes: Bayley-Pinneau y Tanner.

A través de mediciones sobre radiografías de mano en proyección dorsopalmar, con un calímetro óptico como luego detallaremos al referirnos a Material y Métodos, hemos desarrollado los índices que presentamos: Índice carpiano (IC), índice metacarpofalángico (IMF) y el ICMF. Para una mejor aplicación estadística a efectos de valoración de la edad ósea, hemos creado a partir de ellos sus respectivos índices de valoración osificativos (IVO) que puede ser aplicados a un sencillo programa estadístico para PC así como también a partir de estas edades óseas, obtener la predicción de talla adulta. Hemos establecido también un estudio comparativo entre las predicciones obtenidas a través de nuestros índices y las obtenidas a través de las edades óseas Grulich y Pyle y Tanner a través de nuestra metodología predictiva, analizando los errores absolutos y relativos de predicción.

De la casuística general, hemos seleccionado un subgrupo formado para aquellos niños y niñas, cuyas edades óseas y cronológicas no difieran en mas/menos de un año, calculando también los errores relativos (diferencias de predicción entre la talla adulta conseguida y la predicha), a fin de poder ser comparadas con las obtenidas en el Centro Andrea Prader por la metodología de Bayley-Pinneau, Tanner y su misma metodología.

II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACION DE ESTE TRABAJO

1º) Aportar nuevos métodos numéricos alternativos a los ya existentes, especialmente Grulich y Pyle y Tanner, a fin de intentar evitar sus limitaciones, para el cálculo de la edad ósea, en población desde el nacimiento hasta los veinte años, de ambos sexos. Se presentará el índice original ICMF (índice carpometacarpofalángico) además del IC (índice carpiano) y el IMF (índice metacarpofalángico), que ya se utilizaron en un amplio estudio transversal español de 5225 individuos, de ambos sexos. Ahora se aplicarán a la casuística española longitudinal (Centro Andrea Prader) De esta forma podremos crear una serie longitudinal española con métodos propios, no extranjeros, para el cálculo de la edad ósea. Esta metodología numérica que presentamos en este estudio, puede también aplicarse a otros grupos poblacionales a efectos de crear estándares propios de diferentes países, sin necesidad de tener que acudir para el estudio de la edad ósea a los métodos clásicos existentes, sin poder descartarse por ello su influencia de raza o país.

2º) Aportar una sistemática predictiva propia (ecuaciones multiregresión) de talla adulta aplicada a estos niños, teniendo en cuenta sus edades óseas o índices, talla y talla adulta media paterna. De igual forma esta metodología predictiva puede aplicarse a otros grupos poblacionales de fuera o dentro de nuestro país.

3º) Presentar estas nuevas metodías de cálculo de la edad ósea y de predicción de la talla adulta, a efectos de que puedan ser aplicados a niños a estudio, para valoración clínica. Para ello queremos aportar un sencillo programa estadístico al servicio del médico práctico: IVO (Índice de valoración osificativo) y PTA (Predicción de talla adulta).

4º) Establecer un estudio comparativo entre los índices propios que presentamos IC, IMF, e ICMF y sus respectivas edades óseas respecto a las edades óseas Greulich y Pyle y Tanner-Whitehouse II.

5º) Realizar un estudio comparativo entre los índices IC, IMF, e ICMF y edades óseas TW2 y GP, respecto a las estimaciones de predicción de talla adulta, valorando los errores absolutos y relativos de predicción de unos y otros. Las ecuaciones de multiregresión, se confeccionaran con una variable (edades óseas e índices), dos variables (añadiendo la talla de los niños) y tres variables (añadiendo la talla media paterna)

6º) Analizar un subgrupo de población de la casuística general, cuyas edades óseas no difieran respecto a la cronológica, en no mas o menos de un año, a efectos de valorar las estimaciones de predicción de talla adulta de este subgrupo a través de nuestra metodología de predicción y establecer un estudio comparativo respecto a la bibliografía (Ferrández Longás et al, 2005).

7º) Aportar un estudio estadístico general, incluido el descriptivo, de todos los parámetros somatométricos y radiológicos analizados de los niños estudiados, que se

presentarán en forma de tablas y gráficas en “Resultados y Discusión” y en un anexo, incluidas las medidas de los huesos carpianos y metacarpianos y distales de cúbito y radio, coeficientes de correlación entre sí.

8º) Detallar la cronología de aparición de los núcleos de osificación y la aparición de variaciones morfológicas o posibles huesos accesorios.

Creemos que la exposición de los objetivos de este trabajo pueden justificarlo, dado que en definitiva con ella pretendemos aportar una metodología numérica propia de cálculo de la edad ósea, que minimice al máximo las discordancias, asincronías, valoraciones subjetivas, saltos importantes de puntuación de los métodos principales existentes Greulich y Pyle y Tanner-Whitehouse que en opinión de diferentes autores pueden ocurrir (Pelienburg et al, 1981; Canals M, 1986; Lapieza M, 1994; García de la Rubia et al, 1998), limitaciones que se hacen más acusadas cuando estas metodicas extranjeras se utilizan para calcular las edades óseas de niños de diferentes países y extracción social.

Así mismo es pretensión nuestra crear unos estándares longitudinales aragoneses de niños que expresen índices y edades óseas obtenidas por métodos numéricos propios, y que pueden servir de base para futuros estudios comparativos, con series nuevas a crear con niños procedentes de nuestras autonomías o de otros países, ya que esta metodología se puede injertar básicamente en todos ellos.

En definitiva, el aprovechamiento de la casuística longitudinal aragonesa procedente de la Fundación Andrea Prader, y las mediciones efectuadas sobre las radiografías de estos niños, efectuadas personalmente, ha hecho posible este trabajo. Con las ecuaciones multiregresión ofrecidas para el cálculo de la edad ósea y predicción de talla, y su

reflejo en un sencillo programa estadístico para PC, pretendemos simplificar al máximo su cálculo al médico práctico. Dada la importancia que sigue teniendo en la actualidad, para el pediatra, endocrinólogo y otros especialistas ya citados, el estudio de los temas contenidos en este estudio, a efectos de facilitar el diagnóstico clínico y tratamiento de las diversas patologías que repercuten sobre el crecimiento y la maduración ósea, creemos que nuestra aportación novedosa en este sentido, será acogida benigneamente por el pediatra. Si es así creemos justificado el trabajo ingente que hemos desarrollado en su confección.

III. 1. ANTECEDENTES

III.1. CRECIMIENTO Y MADURACIÓN ÓSEAS

III. 1.1. Tanto el crecimiento como la maduración ósea son fenómenos biológicos a través de los cuales los seres vivos incrementan su masa adquiriendo progresivamente una maduración morfológica y funcional.

Son procesos **determinados genéticamente** (Smith et al, 1976) y modulados por factores extragénicos ambientales iniciados en la vida intrauterina y mantenidos a lo largo de toda la infancia. La información genética establece en forma muy precisa la secuencia y los tiempos en que estos procesos deben de ocurrir, de modo que si alguna noxa actúa en estos períodos, impidiendo que un evento ocurra en los plazos establecidos, puede producir un trastorno definitivo del crecimiento y /o desarrollo. Estos períodos se los denomina períodos críticos. La misma noxa actuando en otro momento del desarrollo puede no producir alteración o ser ésta reversible (Rosso et al, 1997).

El patrimonio hereditario le procura a cada individuo un patrón de crecimiento y desarrollo específico, el cual puede ser modificado por factores ambientales.

Los diversos índices somatométricos: Talla, peso, perímetros..., así como los centros de osificación varían de acuerdo con la dotación genética, las condiciones ambientales y, como refiere Wolanski (1978) a la llamada ecosensibilidad o capacidad de respuesta individual a los estímulos externos (ligados en definitiva a los factores genéticos).

En relación a la talla, éstos, se ven claramente ejemplificados al observar el patrón de crecimiento de los diferentes grupos étnicos, como se ve al comparar la diferencia marcada de talla que existe entre individuos de carácter nórdico y los pigmeos de Nueva Guinea. Las diferencias familiares son tan evidentes como las diferencias que existen entre las razas. Estudios clínicos y de genética experimental, evidencian que la determinación de la talla es poligénica, participando genes ubicados tanto en los autosomas como en los cromosomas sexuales. Cada progenitor tiene una influencia teórica de un 50% en la talla de los hijos. La herencia no solo influye en la talla final y proporciones corporales de un individuo, sino también en diversos procesos dinámicos madurativos, tales como las secuencias de maduración ósea y dentaria, la velocidad de crecimiento, la edad de la menarquía...

La influencia ambiental está determinada por diversos factores del ambiente físico, psicosocial y sociocultural de los individuos, siendo particularmente importantes el nivel de educación e ingreso familiar, así como la composición y estabilidad de la familia entre otros. La interacción de todos ello, crea las condiciones de riesgo para contraer la enfermedad. Dentro de los factores ambientales, la nutrición y las enfermedades infectocontagiosas son particularmente importantes en las comunidades en desarrollo (Moreno Villarés et al, 2007). Esto mismos factores hacen que la evaluación del crecimiento y desarrollo sea un buen indicador de las condiciones de salud del individuo, o grupo poblacional estudiado (Tristan, 2005).

El crecimiento representa un indicador muy sensible para valorar el estado de salud de los niños. El crecimiento y la maduración son atributos biológicos que diferencian fundamentalmente la fisiología y la patología del niño con respecto al adulto. Existe una clara relación entre el estado de salud, ingesta adecuada y suficiente, y crecimiento. Un buen ejemplo de la influencia de los factores ambientales sobre el crecimiento, está

representado por la menor estatura que alcanzan adultos provenientes de niveles socioeconómicos bajos, en relación a los de estratos con mejores ingresos, dentro de una misma población (Tristan et al, 2007).

El crecimiento de las partes sometidas a osificación y el depósito de calcio en ellas, factores que condicionan el desarrollo óseo, no siguen necesariamente el mismo ritmo ni siempre se presentan juntos.

El desarrollo óseo normal puede estar trastornado por diferentes noxas, relacionadas con el hueso y con el organismo en general. Diferentes endocrinopatías., enfermedades crónicas, influencias iatrogénicas, déficits nutricionales, pueden repercutir sobre el crecimiento y maduración ósea. Displasias óseas como la acondroplasia, hacen incapaz al hueso para que responda a la hormona del crecimiento, estando trastornada la proliferación del cartílago con retardo lineal y la maduración (Bueno M, 1983).

En otras ocasiones, la formación de matriz ósea, está comprometida, como ocurre en los defectos nutricionales por baja ingestión de proteínas (Ingeborg Krieger, 1974) o por aumento del catabolismo de éstas, como ocurre en endocrinopatías como el Cushing (Lee et al, 1975) o bajo el tratamiento con corticoides o por dificultad de absorción en los síndromes malabsortivos (Sproul et al, 1964).

Otras enfermedades impiden una mineralización normal de la matriz ósea al haber déficit de los fermentos que liberan calcio y fósforo, como ocurre con la hipofosfatasa e hipotiroidismo. Un ph alterado, como ocurre en la acidosis de la insuficiencia renal crónica, impide la mineralización al aumentar la ionización del calcio y solubilidad en la matriz ósea. Niveles bajos de fósforo y calcio disminuyen la mineralización como ocurre en raquitismos resistentes o insuficiencia renal asociada a calcemias bajas.

La maduración ósea sigue siendo hoy día, el único indicador global de desarrollo biológico con que contamos en la especie humana (Martí Henneberg, 1975). Este

indicador biológico refleja la maduración ósea, con un criterio dinámico y longitudinal en clara oposición al criterio estático de comienzos del segundo tercio de siglo, cuando en 1937, Tood, inspirándose en Hellman, decide emprender la descripción de la metamorfosis de cada uno de los núcleos de la mano y muñeca, desde su aparición hasta el estadio adulto, empleando una serie de radiografías de niños sanos de Cleveland (EE.UU), llamándoles determinadotes de madurez y que luego Grulicg y Pyle en 1959, llamarían indicadores de madurez en su atlas.

Hoy día, a través de la concepción dinámica y numérica de la maduración ósea, se expresa la normalidad en el desarrollo humano, originando la patología, una aceleración o enlentecimiento del fenómeno madurativo.

Introducimos en la maduración ósea, es diferenciar claramente los términos: maduración ósea del crecimiento del esqueleto. Ambos son conceptos diferentes, pero consecutivos. Maduración es la consolidación en su aspecto definitivo y en forma de tejido calcificado de las piezas fibrosas y cartilaginosas (Ebrí Torné, 1988).

Otro concepto a destacar es el de la edad ósea, que corresponde para un individuo determinado a la edad real de la mayoría de los individuos de su sexo que tienen la misma maduración esquelética.

La evolución de la maduración, lleva un ritmo de velocidad, el cual no está en estrecha correlación ni con la edad cronológica ni con la edad estatural. Esta velocidad de maduración, es distinta en el hombre que en la mujer. El ritmo es también distinto, según el propio desarrollo del individuo; suele ser máximo durante el primer año de vida, disminuyendo hasta alcanzar su mínimo en la edad escolar, para aumentar, rápidamente en la época puberal y terminar en la adolescencia.

En los estados patológicos, el concepto de edad ósea, es todavía más difícil de analizar.

El estudio de la edad ósea es de gran importancia para solución de problemas que cursan sobre crecimiento y desarrollo. Este estudio se tiene que basar más, en nuestra opinión, en las mediciones radiológicas de los niños, que en la complejidad de las técnicas de laboratorio y mediciones hormonales. La maduración ósea, es además mucho más resistente a enfermedades generales, factores exógenos que necesitan más tiempo para modificarla que otros parámetros como la talla, peso e inteligencia que están mas sujetos a influencias exógenas (Martí Henneberg, 1975).

La edad ósea es un fiel reflejo de la maduración ósea del niño. Ahora bien las divergencias existentes entre normalidad o anormalidad de un niño cuya edad ósea no corresponde fielmente a la de otro de su misma edad cronológica, muestran que el concepto de maduración ósea es algo más dinámico y más amplio en la normalidad que lo que los primitivos estudios sobre edad ósea nos hacían ver (Greulich y Pyle, citado por Ebrí Torné 1988).

El concepto de normalidad es muy amplio, donde los aspectos genéticos hereditarios muestran una relación evidente, y junto a los valores medios, existen variaciones o desviaciones estándar que hemos realizado. Siguiendo la opinión de Ferrández Longás, ante situaciones que se alejan de la media en mas de dos desviaciones estándar, deben de tenerse en cuenta factores ambientales y sobre todo familiares antes de de considerarlas anormales, pues hay notables variaciones individuales. Hay variaciones de índole racial y sexual. Así los negros muestran una maduración más rápida que los caucásicos. Así mismo, las niñas presentan una maduración más rápida que los caucásicos, diferencia que se incrementa hasta la pubertad.

La maduración ósea se expresa en años y meses que quieren traducir el grado de desarrollo, permitiendo en condiciones de normalidad, enjuiciar el desarrollo óseo del niño y analizar el curso evolutivo de un niño problema bajo tratamiento.

La maduración ósea queda sujeta a una regulación genética que hace muy diversas las formas de osificación, así mismo está sujeta a factores extrínsecos o ambientales, alimentarios principalmente, ya desde la madre al embrión y sumándose ya factores hormonales del nuevo ser, hasta la alimentación posterior del niño, sea lactancia natural o artificial, siguiendo sumándose las acciones hormonales del sujeto en evolución

El estado madurativo del esqueleto es un valor de referencia bastante preciso para medir la edad biológica del individuo (Theinz et al, 1989)), siendo la medición del centro epifisario o edad ósea el aspecto de la maduración biológica más fácilmente mensurable en la biometría del ser humano, considerándose como el único indicador global con el que cuenta la especie humana (Marti Henenberg, 1972). Hay además una correlación positiva entre la maduración sexual y la maduración ósea.

III. 1.2. La maduración ósea y el crecimiento, se desarrolla entres periodos: Prenatal, postnatal y puberal o de adolescencia.

Durante el periodo prenatal se produce la osificación de las diáfisis, cuboides, centros epifisarios del fémur y tibia en la rodilla y cabeza del húmero. En un estudio sobre población fetal, Ebrí Torné en 1977, encuentra el cuboides en un 27% en varones, y en un 47% en hembras, así como la tercera cuña en un 7% en varones, y en un 5% en hembras. El calcáneo y astrágalo los encuentra en un 100%.

El crecimiento prenatal sigue una curva exponencial, incrementando lentamente durante las primeras 20 semanas, para luego aumentar en forma sostenida hasta el final de la gestación. Al término de la gestación el niño alcanza aproximadamente el 5,7% del peso, el 30% de la talla y el 63% del perímetro cefálico de un adulto.

En la maduración prenatal o intrauterina, la maduración depende por una parte de la disposición genética del nuevo ser, y por otra de las influencias ambientales representadas por la madre, a través de la placenta. De esta forma una mala alimentación materna, repercute en el feto. Así mismo está expuesto a las agresiones que pueden recibir a través de la madre: Acciones teratógenas por radiaciones, virus, parásitos, toxoplasmosis, drogas, alcohol, anticonvulsivantes, acciones hormonales, iatrogénicas, tabaco. Así mismo, complicaciones obstétricas y enfermedades de la madre como eclampsia, endocrinopatías y enfermedades cardiovasculares mal controladas pueden repercutir sobre el feto (Cánova et al, 1985) Todos estos factores pueden conducir a un retraso del crecimiento intrauterino y bajo peso al nacimiento (BNP) e incluso a una embriofetopatía. A este respecto, en 1982, se estimó que el 17% de todos los recién nacidos del mundo, habían nacido con bajo peso al nacimiento, es decir 22 millones, la gran mayoría de ellos pertenecían a países en vías de desarrollo. En estos países la incidencia oscila entre el 15 y 76% de todos los recién nacidos; en países desarrollados, de un 7 a 16% de bajo peso. La incidencia de prematuridad en España es de 4,5 a 8,2% de los recién nacidos vivos.

Síndromes poliformativos se pueden producir también por cromosopatías y gemopatías. Así en la cromosopatía 45XO, síndrome de Turner, la corta estatura de los adultos, puede ser debida a un fallo del crecimiento intrauterino entre otros factores (Br00k, 1974)

En la actualidad y mediante la ecografía, pueden obtenerse las medidas fetales y detectar precozmente los retardos de crecimiento intrauterino (Tanner y Thomson, 1970).

Durante la vida postnatal o de la primera infancia, se produce la osificación de los pequeños huesos del carpo y del tarso, de la bóveda del cráneo y particularmente de las epífisis de los huesos largos.

Durante la adolescencia, ocurre la osificación los cartílagos de crecimiento. La aparición del sesamoideo del pulgar, guarda relación con el comienzo de la pubertad.

El crecimiento y desarrollo físico postnatal presenta características que son comunes a todos los individuos, y que, analizadas en conjunto con el patrón genético familiar, nos permiten determinar si un crecimiento es normal. En este sentido, es importante considerar los cambios normales en la velocidad de crecimiento y de las proporciones corporales, el concepto de canal de crecimiento y de carga genética.

III. 1.3. Velocidad de crecimiento:

Es definida como el incremento de talla en un determinado período de tiempo y tiene variaciones significativas según edad, sexo y estaciones del año. Según la edad se pueden distinguir tres períodos:

1º) Un período de crecimiento rápido, que comprende los cuatro primeros años de vida, caracterizado por una disminución progresiva de la velocidad desde 25 cm. el primer año a 12 cm. el segundo, 10 cm. el tercero y 8 cm. el cuarto año.

2º) Un período de crecimiento más lento y sostenido, desde los cuatro años hasta el inicio puberal, con una velocidad de crecimiento que varía entre 4,5 - 7,0 cm/año.

3º) Un nuevo período rápido durante el desarrollo puberal, en que la velocidad de crecimiento máxima puede llegar hasta 12 cm/año en el varón y 9 cm/año en la mujer.

Las diferencias relacionadas con el sexo, son evidentes en el momento de nacer: los varones tienen talla y peso mayores que las niñas. Sin embargo, esta diferencia disminuye después progresivamente y casi no se aprecia al año de edad. Las variaciones más notables en cuanto a sexo son las que ocurren durante la pubertad, y tienen relación tanto con el momento del inicio del incremento en talla como con su magnitud y duración. Existen diferencias estacionales: el máximo crecimiento ocurre durante la primavera y el verano, alcanzando en estos períodos velocidades hasta 2,5 veces mayores que en otoño e invierno. Hay niños que pueden tener incrementos imperceptibles durante algunos meses del año, característica que debe considerarse al interpretar una velocidad de crecimiento. Ritmos de tres al año sugieren un déficit de GH, aunque también haya que descartar un retraso del crecimiento. Valores normales para cada edad, excluyen por el contrario, un trastorno orgánico, metabólico o endocrino. Niños por ejemplo, con tallas por debajo del percentil 3, pero con velocidad normal, no pueden en principio presentar un déficit hormonal (Ferrández Longas, 1985). Algunos hipofisarios permanecen varios años por encima del percentil 3, pero prolongando la observación, se aprecia un enlentecimiento de su velocidad (Preece, 1982).

La velocidad de crecimiento se estima calculando el incremento de la talla entre dos medidas sucesivas. Debido a que la velocidad de crecimiento es mayor durante los primeros cuatro años de vida, en este período se puede hacer el diagnóstico de frenación del crecimiento mediante la observación de algunos meses. En cambio, en edades posteriores debe evaluarse durante un periodo mínimo de seis meses a un año. La constatación de velocidad de crecimiento normal, hace poco probable una patología activa, incluso en pacientes con talla entre menos 2 a menos 3 desviaciones estándar. Las tablas de crecimiento más usadas son las de Tanner, las del grupo de Zurich, no

totalmente coincidentes con aquellas y recientemente, las publicadas de niño aragonés (Fundación Andrea Prader) Ferrández Longás et al, 2005).

III. 1.4. Canal de crecimiento

Es muy útil la comparación de distintos parámetros por el método de desviación estándar (DS-Score) que expresa la desviación de la media normal DS y no en por ciento o en unidades convencionales (Ferrández Longás, 1979).

La talla de nacimiento depende fundamentalmente de condiciones ambientales intrauterinas tales como función útero-placentaria y múltiples factores maternos y fetales. En cambio, el factor hereditario tendría un papel más preponderante en el crecimiento post-natal. Esto explicaría el hecho de que la talla pueda variar de su percentil inicial. Aproximadamente un 75% de los niños se mueve del percentil en que nació, ya sea acelerando o frenando el crecimiento hasta alcanzar el canal determinado por su carga genética. Una vez alcanzado este canal, existe una fuerte tendencia a que el individuo se mantenga dentro de sus límites. Si actúa una noxa, se produce una desviación del canal de crecimiento, pero una vez recuperado el individuo de la noxa, se observa un incremento compensatorio de la velocidad de crecimiento que lo devuelve al canal original. Si la injuria es intensa y prolongada, y particularmente si ocurre durante los períodos de crecimiento rápido, esta recuperación puede ser parcial o no ocurrir.

III. 1.5. Cambios en los segmentos corporales

Los cambios de las proporciones corporales son la expresión de las distintas velocidades de crecimiento que presentan la cabeza, tronco y extremidades en las distintas etapas del crecimiento. El cerebro y la cavidad craneana alcanzan precozmente su tamaño definitivo, no así las extremidades, que logran su tamaño definitivo durante la pubertad. Esta preponderancia relativa del crecimiento cefálico, seguida posteriormente por la del tronco y de las extremidades, es lo que se ha llamado progresión céfalo caudal del crecimiento. El recién nacido tiene el segmento superior (SS), formado por la cabeza y el tronco, más largo que su segmento inferior (SI), formado por las extremidades. La relación SS/SI en el recién nacido es 1,7; esta proporción se aproxima a 1 alrededor de los diez años, estableciéndose al final de la pubertad la relación tipo adulto, de 0,95 a 1. En las tallas bajas secundarias a displasias óseas, raquitismo o hipotiroidismo de larga evolución se encuentra acortamiento de los segmentos inferiores. En cambio, en tallas altas debidas a hipogonadismo y en otros problemas específicos, tales como síndrome de Marfán u homocistinuria se observa un aumento del SI. En el menor de tres años los segmentos corporales de tres años se miden en posición supina, con los muslos flexionados sobre el tronco en 90 grados y con el plano de la escuadra haciendo contacto con las nalgas. El segmento inferior se calcula por sustracción del segmento superior a la talla. En el mayor de tres años, se evalúa midiendo la talla en posición sentado (distancia vértex-isquion) con los muslos perfectamente horizontales y el segmento inferior se calcula por sustracción. El segmento inferior también puede evaluarse, aunque con menor exactitud, midiendo la distancia desde el borde superior de la sínfisis pubiana al suelo.

III. 1.6. Evaluación de la carga genética

Considerando que el factor hereditario es fundamental en cuanto a la determinación de la talla final, se han establecido algunas fórmulas que permiten correlacionar cuán adecuado es el canal de crecimiento de un niño en relación al promedio de talla de sus padres. Los padres deben ser medidos en presencia del examinador, ya que habitualmente sobreestiman sus tallas.

Si es niña: $[(\text{talla paterna} - 13) + \text{talla materna}] : 2$

Si es niño: $[(\text{talla materna} + 13) + \text{talla paterna}] : 2$

El resultado de estas fórmulas se lleva a la curva de talla/edad al nivel de los 18 años y se ve si el canal de crecimiento del niño corresponde al que se ha calculado con los datos de sus padres. Se acepta que puede haber una diferencia de ± 7.5 cm en los varones y ± 6 cm en las niñas, entre el resultado de la fórmula y el canal de crecimiento que lleva el niño. Esto es válido en la medida que los padres hayan sido sanos, y crecido en un ambiente adecuado durante su niñez, de tal manera que la carga genética de los padres haya podido expresarse apropiadamente. Por otra parte, los niños pequeños con talla adecuada a su carga genética, con padres patológicamente pequeños (-2 DE), deben ser estudiados puesto que los padres pueden ser portadores de una patología que esté afectando también al hijo.

El organismo infantil tiene proporcionalmente mayores necesidades alimentarias que el adulto. Son en definitiva factores genéticos y hormonales, alimentación y condiciones ambientales en general, las que van a influir en la velocidad y tipo de maduración ósea, así como del crecimiento. Valoramos seguidamente estos aspectos: La forma y arquitectura ósea dependen de factores peristáticos y genotípicos (Schinz 1924) Se ha

determinado genotípicamente el orden de osificación de los pequeños detalles de forma y estructura de los distintos huesos. La herencia domina el crecimiento y las incidencias de la maduración, según lo demostrado en pares y ternas de gemelos uni y bivitelinos.

Existen uno o varios genes que regulan el crecimiento y maduración del esqueleto. Existen enanismos con retraso en la formación de los núcleos de osificación. Estas actividades genéticas se manifiestan indirectamente de muchos modos en la acción hormonal. Otros genes ejercen acciones locales en los huesos: sinóstosis, aplasias articulares..

El mecanismo de acción de los genes es poco reconocido, se sabe que un gen puede producir efectos muy diversos. La influencia de factores ambientales (herencia multifactorial) sobre muchos genes (herencia poligénica) rigen los procesos del crecimiento y maduración ósea humanos, siguiendo los valores una distribución gaussiana.

Existen diferencias raciales, semejanzas étnicas y concordancias en gemelos monocigóticos. Así Chang et al, en 1967, estudiando la maduración ósea de niños chinos de edad preescolar con niños americanos e ingleses, observan que ésta se encuentra mas avanzada en los niños chinos, en el primer año y durante los dieciocho meses de vida en las niñas, para declinar progresivamente a partir de estas edades.

Roche en 1969, encuentra que los estándares de los niños americanos basados en el Atlas de Greulich-Pyle pueden ser perfectamente aplicados sin corrección alguna, a los niños de Melbourne, en las edades de 12 a 13 años, de origen inglés.

Ebrí Torné en su tesis doctoral en 1977, observa como las secuencias de los huesecillos de osificación son iguales en hermanos gemelos. Tanner en 1978, afirma que el control genético de la forma general del organismo, es aun más preciso porque depende únicamente de la distribución de las células, mientras que la talla está en función del

número y tamaño celular. Cada individuo tiene un potencial de crecimiento sobre el que pueden actuar factores externos que impedirán o no, que este potencial genético se desarrolle. En la trisomía del par 21, se ha observado una tasa de multiplicación celular reducida en células cultivadas, ya que el aumento de DNA afecta negativamente la síntesis de nuevo DNA (Mittwoch, 1967).

La regulación de la velocidad de crecimiento parece ser independiente del control de la talla y morfología adulta. Estudiando la edad de la menarquía en gemelos mono y dicigóticos de un mismo nivel social se comprueba cómo la diferencia es de dos y doce meses, lo que demuestra que es un rasgo controlado genéticamente al igual que la maduración ósea, erupción dentaria y otros índices madurativos (Tanner 1970).

III. 1.7. La atmósfera endocrina interviene de una manera fundamental en los procesos de crecimiento lineal del hueso y su maduración. Estos cambios hormonales, comienzan ya en la edad prenatal y continuarán progresivamente a lo largo de toda la evolución, modulando los procesos de crecimiento y maduración óseos y desempeñando una capital importancia en los cambios puberales. Las hormonas son ejecutantes del programa genético y juegan un papel fundamental en el crecimiento y desarrollo físico, especialmente a través de su acción sobre el tejido óseo y cartilaginoso. El papel de las distintas hormonas sobre el crecimiento es diferente según se trate de crecimiento pre o postnatal. En el crecimiento prenatal influyen preponderantemente insulina, somatomedinas, lactógeno placentario y numerosos factores locales de crecimiento tisular. En cambio, el crecimiento postnatal es regulado principalmente por hormona de crecimiento, somatomedinas y hormonas tiroideas, interviniendo además la hormona paratiroidea y la vitamina D en el desarrollo esquelético. Los esteroides sexuales tienen especial importancia en el crecimiento

puberal. Los retrasos de causa endocrina son poco frecuentes, ya que representan entre un 5% a 10% de todos los casos de retraso de crecimiento.

III. 1.7.1. Los andrógenos y estrógenos, regulan el metabolismo del cartílago modulando su crecimiento y maduración, transformándolo en nuevo hueso del proceso de la osificación endondral.

En el feto humano, tanto el cartílago epifiseal como sus condorcitos en cultivo, metabolizan la testosterona en productos 5 alfa reducidos (Audi et al, 1982) La testosterona estimula la síntesis de proteoglicanos por los condorcitos en cultivos del cartílago epifiseal de conejos, siendo esta estimulación máxima sobre los condorcitos procedentes de animales puberales (Carrascosa et al, 1983).

En ambos sexos, sobre los siete años en las niñas y ocho años en los niños, según Sizonenko, 1978) ocurre un aumento de los niveles de DHEA y DHEA-S que condicionan un “mid-growth” prepuberal que dura dos años. Su final marca el comienzo de un período de dos años de crecimiento lentamente progresivo hasta llegar al punto mínimo de velocidad de talla (MHV), que es el punto de arranque de un incremento neto y progresivo de la velocidad de la talla y precede al de máxima velocidad (PHV) en 2-2,4 años (Molinari et al, 1980; Taranger et al, 1980).

Diversos estudios indican que la maduración adrenal (adrenarquia), tiene que ver con el desencadenamiento de la pubertad. Esteroides adrenales, especialmente la DHEA, podrían actuar sobre el hipotálamo directamente o tras la conversión en estrógenos, provocando el comienzo de la pubertad a través de un cambio de sensibilidad del gonadotropo hipotalámico, produciéndose una secreción progresivamente ascendente de LHRH. Por otra parte, los niveles de melatonina en varones escolares, caen bruscamente antes de que muestren signos clínicos de pubertad y de que se incrementen

tanto la LH como la testosterona, lo que habla más a favor del papel desencadenante que la epífisis juega en el comienzo de la pubertad.

Experimentos animales muestran que la prolactina induce la pubertad comportándose de un modo opuesto a la melatonina (Preece et al, 1980) Parker en 1980, obtiene una fracción de la pituitaria anterior que estimula específicamente la zona andrógene adrenal: AASH (Adrenal androgen stimulating hormona) Coincidiendo con la aparición de los caracteres sexuales secundarios y derivados de la producción hormonal de la gónada, se aprecia una aceleración del ritmo del crecimiento y maduración ósea. Ferrández Longás cita en que según los datos de los centros antropométricos de Zürich y Londres, se alcanza un pico de 7-8cm en los niños y de 6 a 7 en las niñas (1974) Durante la pubertad, la DHEA y DHEA-S, continúan aumentadas con un segundo pico entre los 12 y 13 años, pico que también se ve en los 17 cetosteroides. Hacia los 12-13 años, los niveles de testosterona y estradiol plasmáticos, separan con bastante claridad los niños prepuberales de los puberales, incrementándose paralelamente a ella, según cada sexo, mientras que hay bastante entrecruzamiento para la DHEA, DHEA-S y A4-A (Ilondo et al, 1984).

Este entrecruzamiento de valores basales en casos problema, debe de llevar a tests de estímulo y relacionar más los resultados con la edad ósea que con la cronológica.

La falta de andrógenos testiculares, no es perceptible antes de la pubertad, pero impide el desarrollo del pico del crecimiento puberal a partir de los 12-13 años.

La administración iatrogénica de un andrógeno, provoca una aceleración muy rápida de la maduración ósea y una reducción de la talla definitiva. De efecto similar es la administración de los llamados anabolizantes de síntesis.

En la pubertad precoz masculina y en los niños o niñas con hiperplasia suprarrenal congénita, hay una aceleración de la maduración ósea y de la talla. En los

hipogonadismos, juntamente con el déficit androgénico, existe una ausencia de este hecho, que es inducible por la administración de testosterona exógena (Carrascosa et al, 1983) Los andrógenos podrían actuar además de por una acción directa sobre el cartílago, por una metabolización directa de éste a través de las somatomedinas. De hecho. Hallk et al en 1981, observan que durante la pubertad, existe en los varones un pico de somatomedinas plasmáticas, valoradas por radioinmunoensayo, fenómeno que no se había evidenciado por bioensayo.

Tanto la testosterona, como los estrógenos estimulan la incorporación de sulfato radiactivo en el cartílago embrionario de fémur de pollo (Cebovitz et al, 1975) Carrascosa et al en 1981, sirviéndose de un sistema de condorcitos del cartílago epifiseal de conejos, observan como el estradiol posee un efecto estimulador sobre la síntesis de proteoglucanos, moléculas sulfatadas y fosfatasa alcalina y que este efecto ocurre sólo en condorcitos de machos hembras pero no de machos. Hallk et al, sugieren también que al igual que ocurre con los andrógenos, los estrógenos poseen un efecto regulador sobre las somatomedinas, como se observa en el pico de somatomedinas plasmáticas durante la pubertad. Widemann et al, 1978, destacan el efecto inhibitor sobre la tasas de somatomedina circulante que poseen dosis elevadas de estrógenos.

Los estrógenos y la testosterona, juegan un papel fundamental en la etapa puberal, regulando el crecimiento longitudinal, el cambio de las proporciones corporales y la distribución grasa y desarrollo muscular características de esta edad. Son responsables además de la aparición de caracteres sexuales secundarios y del cierre de los cartílagos de crecimiento. Durante este período tienen una acción sinérgica con hGH, potenciando la acción de IGF-1 en el cartílago de crecimiento. Sin embargo, en concentraciones elevadas, disminuyen los niveles de IGF-1 e inducen un cierre epifisiario rápido,

situación que se observa en pacientes con pubertad precoz, donde se produce un incremento considerable de la talla y maduración ósea. La administración de estrógenos antes de la pubertad o en el transcurso de una pubertad precoz isosexual, provoca aceleración del crecimiento y de la maduración ósea que lleva a la soldadura precoz de los cartílagos de conjunción.

III. 1.7.2. La hormona de crecimiento (hGH), aparentemente no es esencial en el crecimiento fetal. Los monos hipofisectomizados, al igual que los recién nacidos humanos con agenesia de hipófisis, tienen talla relativamente normal al nacer. En la etapa postnatal es la principal reguladora del crecimiento somático. Después del nacimiento hay una rápida elevación en la concentración sanguínea de la hormona del crecimiento, que llega al máximo entre las 24 y 48 horas (Larón Z et al, 1966) Esta acción la ejerce indirectamente, a través de la inducción de la síntesis de otra hormona, la IGF-1, cuya acción principal es estimular la síntesis de DNA e inducir multiplicación celular. En el esqueleto, la hGH aumenta la matriz ósea e induce multiplicación de los condrocitos en el cartílago de crecimiento. Participa en el metabolismo lipídico y glucídico, estimulando la lipólisis e hiperglucemia respectivamente. Regula además el metabolismo cálcico y el balance hídrico y electrolítico. La hGH circula unida a una proteína transportadora específica (GH-BP), que tiene una secuencia aminoacídica similar a la porción extramembranosa del receptor de hGH en los tejidos, por lo que además de transportarla, regula su acción. La hGH puede suprimirse con glucosa después del mes de edad, y a pesar que su patrón de secreción de pulsos durante el sueño se inicia al tercer mes de vida postnatal, esta asociación se hace constante después de los 2 años de edad. La secreción de hormona del crecimiento, es regulada por mecanismos nerviosos centrales (Muller1973) que incluyen una hormona liberadora de la GH y un factor inhibidor-liberador de somatropina, la Somatostatina (Pimstone et al,

1976) siendo además este factor un potente inhibidor de la insulina y del glucagón (Mortimer et al, 1974) La hormona de crecimiento no actúa directamente, sino que induce a la formación de sustancias mediadoras que dirigen el crecimiento de los cartílagos de conjunción, denominadas somatomedinas (S).

Los Factores de crecimiento insulino similares (IGFs) o somatomedinas, son péptidos sintetizados bajo la influencia de hGH, principalmente en el hígado, aunque también se producen en el músculo y riñón. Originalmente fueron llamadas factor de sulfación (Chochinov et al, 1976) Circulan unidos a una familia de 6 proteínas ligantes (IGFBPs). La proteína transportadora más importante del último trimestre del embarazo es la IGFBP-3, que se sintetiza también en el hígado bajo acción de la hGH. La producción de IGF-1 disminuye con la desnutrición, especialmente la de tipo proteica, con el exceso de glucocorticoides, y con una serie de enfermedades sistémicas, particularmente en la insuficiencia hepática. Estas sustancias favorecen la incorporación del azufre en el cartílago y de la timidita en los núcleos de las células cartilaginosas. Aún cuando la contribución de las IGFs en el crecimiento fetal no está absolutamente definida, la concentración de IGF-1 en el cordón se correlaciona con el peso de nacimiento. Los pacientes con síndrome de Laron, que es un defecto en la generación de IGF-1, tienen talla baja desde el nacimiento, y paradójicamente existen en ellos, niveles elevados de hGH-inmunorreactiva. Suelen ser este enanismo de herencia recesiva autosómica o dominante autosómica. Por otra parte la IGF-1 está disminuida en modelos experimentales que inducen retardo de crecimiento por disminución de nutrientes. Existen evidencias que sugieren que en el feto, la síntesis de IGF es independiente de hGH, no así de insulina, que sería su principal regulador. Antes de los 6 años los niveles de insulina son bajos pero suben marcadamente durante la pubertad, alcanzando valores similares a los del adulto. A diferencia de hGH, los niveles plasmáticos de IGF no

varían durante el día. El déficit de la hGH se presenta más en varones que en niñas (4:1). Representa un grupo heterogéneo de desórdenes secundarios a defectos congénitos o adquiridos de la secreción o acción de la hormona. La deficiencia de la hormona del crecimiento, puede estar aislada o asociada a deficiencias múltiples de la hormona hipofisaria (Panhipopituitarismo) Puede haber carencias parciales o totales, pasajeras o permanentes, funcionales transitorias como los retrasos por carencia afectiva. La mayoría de los defectos congénitos se debe a falla hipotalámica y son esporádicos, aunque se han descrito casos autosómicos recesivos o recesivos ligados al cromosoma X. La incidencia estimada del déficit idiopático es de 1 en 5.000 niños. Aproximadamente el 65% de ellos tienen antecedentes de complicaciones de la gestación o perinatales. Las deficiencias aisladas pueden transmitirse familiarmente por rasgo recesivo autosómico (Pertzalan et al, 1968) pero también dominante. . Las formas adquiridas presentan a menudo otros déficits asociados, especialmente diabetes insípida. Existen causas secundarias de deficiencia de hGH por lesiones intracraneales, asociadas en ocasiones a malformaciones de la línea media (palatosquisis), a traumas, incluido el obstétrico perinatal, a tumores, sobre todo el craneofaringioma, enfermedades sistémicas, irradiación, infecciones como la rubéola e idiopáticas. Hay otros síndromes de resistencia a la hGH, además del citado como el de resistencia a la somatomedina C y el síndrome del pigmeo africano. En éste los niveles hormonales de GH y somatomedinas son normales, pero existe una resistencia a su acción a nivel del cartílago, en el receptor o a nivel intracelular. Clínicamente la insuficiencia somatotrófica se acompaña de retraso estatural y óseo. La velocidad de crecimiento postnatal disminuye. El retraso del crecimiento se observa desde el primer año de vida, en un tercio de los casos, otras veces tardan años en hacerse visibles. La maduración ósea se endentece. Pueden observarse disgenesias

epifisiarias. El déficit de hGH se debe sospechar en niños con retraso de talla proporcionada, velocidad de crecimiento disminuida, índice peso/talla normal o alto, distribución troncal de la grasa, especialmente sobre pectorales y abdomen, facies característica sólo si el déficit se presenta desde los primeros meses de vida (frente amplia, abombada, macizo facial poco desarrollado, nariz cóncava, mejillas redondeadas, mentón poco desarrollado y voz aguda). Pueden tener defectos de la línea media facial, tales como labio leporino, incisivo único, úvula bífida, etcétera. Los varones habitualmente presentan micropene. La hipoglicemia, particularmente en el período neonatal, es frecuente en el déficit combinado de hGH y ACTH. El desarrollo intelectual habitualmente es normal, salvo en los casos que han presentado hipoglicemias graves en edades tempranas. La pubertad está siempre retrasada, aun en los déficits aislados de hGH, y se inicia cuando la edad ósea alcanza los 12-13 años en el varón y 10,5 a 11 años en la mujer. El déficit adquirido de hGH se debe sospechar en cualquier niño con velocidad de crecimiento disminuida, especialmente con una relación peso/talla normal o aumentada. En estos casos, siempre se debe descartar procesos expansivos intracraneanos, siendo el cráneoofaringioma el tumor más frecuente (Kaplan, 1991).

El diagnóstico bioquímico del déficit de hGH es cada vez más complejo; actualmente se le da mucha importancia a los aspectos auxiológicos característicos de este cuadro. Antes de efectuar el estudio de secreción de hGH debe descartarse hipotiroidismo e investigar privación psicosocial, ya que ambos cuadros disminuyen la respuesta de hGH a los estímulos. El diagnóstico se confirma al obtener una respuesta deficiente de hGH, < 10 ng/ml, en dos pruebas de estímulo (hipoglicemia insulínica, clonidina, L-Dopa, arginina). Los pacientes de ambos sexos, mayores de 3 años, deben recibir desde 48 horas antes del examen 40 ug/día de etinilestradiol. En todo paciente con déficit

demostrado de hGH se debe evaluar el resto de su función hipofisiaria y descartar una causa orgánica, a través de estudio neuro-oftalmológico, radiográfico (TAC) o de resonancia nuclear magnética. Si la IGF-1 y la IGFBP-3 están en niveles bajos, orientan el diagnóstico en el estudio inicial, debido a que están disminuidas cuando hay déficit de hGH, y sirven como pronóstico de respuesta a la administración de hGH exógena. El tratamiento de sustitución con hGH sintética y su seguimiento deben hacerse bajo la supervisión de un centro especializado. (Kaplan S)

III. 1.7.3. Las hormonas tiroideas son necesarias para la producción de todas las formas de RNA y su presencia estimula la producción de ribosomas y la síntesis proteica. También promueven la fosforilación oxidativa en las mitocondrias de la mayoría de las células. Estas hormonas son importantes para la maduración normal del cerebro, y su ausencia causa retardo en la diferenciación celular y disminución en el número de neuronas y células gliales. Aparentemente no influyen en el crecimiento estatural fetal, como lo demuestra el hecho de que pacientes atireóticos tengan talla de nacimiento normal. Sin embargo, son indispensables en el crecimiento y desarrollo postnatal, actuando en los cartílagos de crecimiento a través de su influencia en el metabolismo y síntesis de mucopolisacáridos y mediante la incorporación de calcio en el frente de osificación del cartílago. Además, estas hormonas influyen en la secreción de la hGH por la hipófisis y potencian el efecto de IGF-1 en el crecimiento esquelético. Por otra parte, en ausencia de GH las hormonas tiroideas pueden producir algún grado de maduración, pero no crecimiento óseo.

El hipotiroidismo produce un grave retardo del crecimiento y desarrollo óseo y neurológico; este último se compromete en forma generalmente irreversible si el trastorno se presenta antes de los dos años de edad y no se detecta y corrige

precozmente. La forma congénita, tiene talla normal al nacer, con rápido deterioro postnatal del crecimiento estatural y del desarrollo psicomotor. En hipotiroidismos leves, únicamente el retraso del crecimiento y de la edad ósea puede orientar a un estudio de la función tiroidea (Pombo et al, 1982) En el hipotiroidismo adquirido, el primer signo notorio es la frenación del crecimiento, pudiendo pasar inadvertidos los otros síntomas de hipofunción, como constipación, intolerancia al frío, piel seca, etcétera. El mecanismo por el cual el hipotiroidismo frena el crecimiento es poco conocido, aunque se ha demostrado que la respuesta de la hGH a los estímulos está disminuida, los niveles de IGF-1 están bajos y a nivel del cartílago existe una respuesta subóptima a la IGF-1. Este diagnóstico se debe plantear en todo niño que tenga una velocidad de crecimiento inadecuada, con retardo de edad ósea incluso mayor que el compromiso de la talla, pudiendo o no haber otros síntomas de hipofunción tiroidea. Si el hipotiroidismo es de larga evolución produce un retraso de talla desproporcionado, por mayor compromiso de extremidades (SS/Si mayor que lo esperado para la edad). El diagnóstico se confirma midiendo T4 y TSH. El hallazgo de T4 baja, con aumento de TSH confirma hipotiroidismo primario. La coexistencia de niveles bajos de T3 y T4 con TSH normal o baja, y una vez descartado déficit de TBG midiendo T4 libre, orienta hacia un hipotiroidismo secundario o terciario. En estos casos debe investigarse el resto de la función hipofisiaria y descartarse causas orgánicas mediante TAC cerebral. El tratamiento es con L-tiroxina en dosis que varían según la edad, debiendo ajustarse periódicamente de acuerdo a la respuesta clínica y bioquímica (T4-TSH).

El hipertiroidismo poco frecuente en la infancia, produce una aceleración de la talla de hasta 3DS como de la edad ósea, de dos a 4 DS, a partir de los seis meses de enfermedad (Stephen et al, 1973)

III. 1.7.4. Las hormonas glucocorticoideas enlentecen el crecimiento y la maduración óseas, como ocurre en el Síndrome de Cushing. Raras veces es por aumento de la producción endógena de glucocorticoides; habitualmente es secundario a terapias con dosis farmacológicas de glucocorticoides. El mecanismo por el cual el exceso de glucocorticoides altera el crecimiento es múltiple, además del impacto metabólico general, producen un balance nitrogenado negativo, disminuyen la secreción de hGH, además de disminuir la síntesis hepática de IGF-1, antagonizan su acción en la periferia. Aparentemente estos dos últimos son los efectos más importantes. El retraso de talla habitualmente es la primera manifestación y a veces la única; posteriormente aparecen obesidad, hipertensión arterial, facies de luna, distribución de grasa troncal, atrofia muscular y de piel, etcétera. Debe descartarse en todo niño obeso con mal ritmo de crecimiento, puesto que el obeso exógeno habitualmente es más grande que lo esperado para la carga genética. El diagnóstico del síndrome de Cushing endógeno se confirma midiendo cortisol libre urinario en orina de 24 horas. La frenación del crecimiento asociado a la administración exógena habitualmente ocurre con dosis iguales o mayores a 15 mg/m² de superficie corporal de cortisol o equivalentes. Hay que recordar que la forma de administración influye en el efecto, en general, el crecimiento se compromete menos en niños que reciben dosis únicas diarias o en días alternos.

La enfermedad de Addison cursa con retraso de crecimiento y de la maduración ósea. Los tratamientos con ACTH no parecen afectar al crecimiento en talla (Niiranen et al, 1975), e incluso pueden acelerar la maduración ósea por secreción de andrógenos de origen suprarrenal.

III. 1.7.5. La Insulina: Si bien en el niño y en el adulto esta hormona regula fundamentalmente el metabolismo de la glucosa, en la vida fetal tiene una importante

acción sobre el crecimiento, ya que de ella depende el crecimiento celular después de las 30 semanas de gestación. Los recién nacidos con agenesia o hipoplasia del páncreas, que presentan insulinopenia, son pequeños para edad gestacional, tanto en peso como en talla. Por el contrario, los niños con hiperinsulinismo (Síndrome de Wiedeman Beckwith, hijos de madre diabética) presentan macrosomía. En cultivo de células se ha demostrado que la insulina estimula el crecimiento celular, promoviendo la síntesis de DNA y la mitosis celular, además de aumentar la producción de IGF-1.

III. 1.7.6. La Somatotrofina coriónica o lactógeno placentario (HPL) es secretada por la placenta materna, influyendo principalmente en su función nutritiva, de donde deriva su acción en el crecimiento fetal. Además, la placenta tendría un papel generador de factores de crecimiento.

III. 1.7.7. La importancia de la Hormona Paratiroidea, vitamina D y Calcitonina, radica en el papel fundamental que tienen en la regulación del metabolismo y desarrollo óseo, fundamental para el crecimiento longitudinal del hueso, y por lo tanto de la estatura. El crecimiento óseo depende, además, de condiciones locales de los tejidos y de los fluidos corporales que actúan como sustratos. Otros factores que pueden interferir en este sentido son las alteraciones en la formación de la matriz ósea, por anormalidades del metabolismo proteico.

La hormona PTH acelera la reabsorción y desintegración del hueso. Afecta a todos los tipos celulares y actúa en dos formas: una rápida dependiente de la actividad de los aparatos celulares y otra más lenta con síntesis enzimática, proliferación celular y al mismo tiempo, destrucción de todos los componentes del hueso. Favorece la absorción intestinal del calcio y del fósforo, ya que actúa favoreciendo la síntesis renal de 1,25 (DH) 2 D3, el metabolito más activo conocido de la vitamina D3. Posee una acción

fosfatúrica con bicarbonaturia. La PTH, aumenta el crecimiento de la masa ósea. El equilibrio existente entre el efecto catabólico y anabólico de la PTH sobre el hueso, se rompe con los cuadros de hiper e Hipoparatiroidismo. Tiene un efecto sinérgico con la vitamina D, en la respuesta de osteoclastos y osteoblastos, Los efectos de desmineralización y destrucción ósea, ocurrirían en los casos de hiperparatiroidismos muy intensos. Para realizar su acción, la hormona ha de ligarse a los receptores de la membrana celular. La reabsorción del hueso se realiza en dos fases: la primera en minutos, vía osteolisis osteocítica, la segunda con efecto retrasado de remodelación con osteolisis osteoclástica, acompañado de síntesis osteoblástica nueva El calcio es también un mediador de la acción de la PTH en el hueso. Los efectos de la PTH están incrementados en la carencia de vitamina D. En condiciones patológicas, la hipovitaminosis D, lleva condicionado el raquitismo. Existen raquitismos vitamina resistentes como los secundarios a otras enfermedades como la celíaca, cirrosis, insuficiencia renal, hipotiroidismo, cistinosis y el raquitismo idiopático en sus tres tipos: Hipofosfatémico hereditario, pseudocarencial y el de inicio tardío u osteomalácico, descrito por Mc Cance, 1959. Con el tratamiento, reaparecen los núcleos óseos que se encontraban retrasados en su aparición y mal deslindados radiológicamente; hechos que hacen pensar que se encontraban en estado osteoide y que tras la fijación del calcio aparecen de nuevo. Con el tratamiento, sin embargo, la forma hipofosfatémica no mejora el crecimiento en talla, persistiendo la talla final baja. En la forma pseudocarencial hipocalcémica, sí que se observa una recuperación estatural. La evolución de la maduración ósea, es asimismo normal en las formas de raquitismo vitamina resistente. Hay numerosos artículos que exponen la existencia de raquitismo subclínico en Estados Unidos, Europa, países asiáticos, donde tradicionalmente por la elevada exposición solar, no se solían apreciar casos de hipovitaminosis D (Fuleihan

Ghada EH et al, 200; Gartner LM et al, 2003; Zipitis CS et al, 2003; Leaf AA et al, 2007;). El raquitismo subclínico o estados de deficiencia de vitamina D, se pueden detectar, antes de que ocurran evidencias clínicas, a través de cambios analíticos, entre los que se encuentran las fosfatasa alcalinas. Como se evidencia en el estudio de Spence et al, 2004, los niveles de calcio y fósforo pueden estar normales, y la fosfatasa alcalina ser el elemento de rutina más importante de diagnóstico de modificación del metabolismo óseo, antes de la determinación de radiografías de muñeca junto con niveles de 25-hidroxivitamina. En el sondeo realizado en 1970 en nuestra patria, Palacios y García Almansa, no vieron casos floridos de raquitismo, aunque sí niños con signos de un posible raquitismo larvado que explica lo poco frecuente de las manifestaciones patológicas óseas morfológicas en las radiografías de nuestros niños. Encuentran también, que el 60% de los niños estudiados, padecían caries. A este respecto, Gordon y Newbrun, en 1986, comparan la incidencia de caries de individuos jóvenes, procedentes de diversos países industrializados: Dinamarca, Finlandia, Israel, Japón y USA, en dos décadas. Llegan a la conclusión de que la incidencia de caries ha aumentado en países como Israel y Japón.

Ebrí Torné, en un estudio longitudinal que realizó en la Maternidad Provincial de Zaragoza, en 1979, en niños cuyas edades oscilaban desde el nacimiento hasta los 4 años, realizando radiografías de tarso en proyección dorsoplantar y lateral, evidenció comparando los niños normales con los raquíuticos, como éstos presentaban una cronología nuclear más adelantada; los gemelos y prematuros más retrasada. En otras anomalías primitivas del metabolismo calcio-fósforo, como la hipercalciuria idiopática, hipofosfatasa, pseudohipoparatiroidismo, existen retrasos del crecimiento.

III. 1.8. En el niño normal hay una clara relación entre el calcio ingerido y la talla alcanzada. Vivancos y Palacios Mateos realizaron diversos estudios desde los años cuarenta, encuestando diversas poblaciones de niños en que se tomó como parámetro más adecuado, la talla, aunque también controlaron el peso. En el año 1941, realizaron estudios sobre una serie de niños de los suburbios de Madrid, y durante el año 1954, realizaron otra serie sobre 5.000 niños de colegios acomodados. Se establecieron diferencias de tallas entre una y otra serie de hasta dos cm de media. En 1964, realizan una nueva serie sobre 128.000 escolares del medio rural, con una diferencia sobre el patrón normal de la encuesta, de 1954, de 2,5 cm de talla a favor de la serie considerada normal. Otro estudio, en 1968, trató de encontrar una nueva ecuación de regresión que pudiera considerarse normal, salvando la diferencia de tiempo transcurrido desde el año 1934. La diferencia a su favor, fue de cinco cm más que la serie rural. Un nuevo estudio del medio rural en 1970, proporcionó diferencias similares. Se encontró respecto a la talla, cómo regiones menos desarrolladas como Galicia, Extremadura y Andalucía, habían crecido más que las desarrolladas (Cataluña, País Vasco, Levante) con respecto a la serie de 1964. Es el intento de superación de talla mayor en las series que intentan llegar al patrón normal. Para saber en que momento se establecía la divergencia respecto con otras series no españolas, estos autores compararon talla y peso, con las tablas de Nelson. Observaron que tanto la talla como el peso eran semejantes al nacer. La divergencia comenzaba a los ocho meses y se establecía como paralela a los tres años y medio. Es decir el defecto de mala alimentación comenzaba con el cese de la lactancia, a partir de los tres años la pérdida de talla era ya irreversible. La Organización Mundial de la Salud recomienda el mantenimiento de la lactancia materna hasta los dos años de edad junto con una alimentación complementaria correcta. Existen no obstante múltiples trabajos sobre la repercusión de la duración de la lactancia en el crecimiento

infantil con resultados dispares, puesto que existen autores que han encontrado un retraso del crecimiento con la prolongación de la lactancia y otros, sin embargo, una mayor velocidad de crecimiento (Grummer-Straawn 1993; Onyango et al, 1999; Taren et al, 1993) La posible influencia positiva de la lactancia materna sobre el desarrollo infantil se vio contrarestanda en estos estudios por aquellos casos en que la lactancia materna se prolongaba con el objeto de compensar o tratar aquellos niños con bajo desarrollo. Esto supuso un factor de confusión que hizo obtener resultados contradictorios. Actualmente los beneficios nutricionales de la prolongación de la lactancia son menos discutibles, aunque mucho más evidentes en los entornos desfavorables para el crecimiento del niño y menos perceptibles en los países desarrollados (Tristan Fernández, 2005).

Vivanco y Palacios, vieron que existía relación entre baja talla y consumo de calcio, especialmente en forma de leche y queso. La mineralización es similar en ambos sexos hasta los 10 años de edad, en los que claramente se acelera la maduración en las niñas (Alonso Franch et al, 2005) El calcio se halla fundamentalmente en la leche y productos derivados. Los alimentos ricos en proteínas como los huevos, carnes o pescados aportan solo del 5 al 10% de la ingesta total de calcio. Productos como los frutos secos, chocolate, nueces, caviar, pescado enlatado son ricos en calcio, pero habitualmente se toman en cantidad insuficiente. Algunas verduras tienen mayor cantidad de calcio que otras, especialmente las espinacas y los cardos, pero en forma de oxalato y fosfato difícilmente solubles y absorbibles. Las aguas duras pueden contener entre 60 y 120 mg/l cantidad poco importante a menos que se beba mucha agua. Se desconoce el mecanismo último que explique el papel positivo de la ingesta de frutas y verduras sobre la mineralización ósea, aunque pudiera estar relacionado con un consumo mayor de vitamina C y otros antioxidantes (Prynne et al, 2006) Hay autores

que lo atribuyen al papel alcalinizante sobre la dieta que conlleva una reducción en la excreción urinaria de calcio (Chen et al, 2001) Otros sin embargo, niegan este aspecto alcalino (Ginty et al, 2006) y hay algunos que conceden más importancia en sí a la vitamina C y otros antioxidantes, basados en estudios transversales que correlacionan la excreción de ácido en la orina con la dieta (Prynne et al, 2006) No existe duda de que los cambios que ocurren en la masa ósea y en el tamaño dependen de tanto de la ingesta de calcio como del ejercicio, habiendo encontrado las mayores diferencias en niños prepuberales con alta ingesta de calcio y que realizan ejercicio intenso (Heaney 2005). La importancia de la ingesta adecuada de calcio durante el crecimiento máximo del esqueleto ha sido señalado por diversos estudios, como el realizado en Rochester, Minnesota, donde se encontró un aumento significativo de la incidencia de fracturas del antebrazo distal en la niñez, lo cual puede deberse a una menor adquisición de hueso por deficiente ingestión de calcio o a cambios de patrones de actividad física o a ambos factores (Khosla S, 2003)

La ingesta de productos derivados de la leche es mayor a los dos años (99+/-38gr/hab./día) y comienza a disminuir a los 6 años, y alcanza los valores más bajos entre los 51 y 65 años (25+/-8gr/hab./día) para aumentar ligeramente después de esta edad. A mayor nivel socioeconómico, mayor consumición de productos lácteos (Salas et al, 1985) En comparación con otros países la ingesta de leche y derivados es menor en nuestro país.

III. 1.9. Aparte del metabolismo fosfo- cálcico, en otras alteraciones del metabolismo se registran retrasos del crecimiento, como en las alteraciones del metabolismo de los carbohidratos complejos como las mucopolisacaridosis; lípidos como la enfermedad de Niemann-. Pick y de Gaucher; ácidos nucleicos como las deficiencias de adenosin-desaminasa; aminoácidos como la cistinuria y otras; metales

como el síndrome de Menkes y otros. Las intolerancias a los glucidos como la glucogenosis, la intolerancia a la fructosa y a la galactosa y diabetes infantil descompensada, alteran también el crecimiento. En la diabetes mellitus insulino dependiente, se ha detectado 82,2% de maduración ósea normal (Puig et al, 2001)

III. 1.10. Además de los aspectos genéticos, endocrinos y metabólicos, existen factores ambientales que influyen sobre el crecimiento y la maduración ósea. Estos factores, abarcan desde los nutrientes, el propio ambiente físico y psicosocial, nivel socioeconómico, cultura, vivienda, número de hijos, etc. Además influyen las propias características del organismo del niño, que con su estado de fisiología o de enfermedad, puede mantener o no, unas curvas de crecimiento y maduración ósea proporcionadas a su edad. Así **enfermedades generales** con infecciones crónicas, hemopatías, situaciones de hipoxia, acidosis, déficits de nutrientes, cromosopatías, genopatías, iatrogenia, radiaciones, quimioterapia, neuropatías, ya actuando sobre el niño intrauterino o postnatalmente, pueden alterar mas o menos gravemente el desarrollo. No hay que olvidar tampoco en este largo capítulo de afecciones el retraso constitucional del crecimiento o la variante normal de estatura corta por crecimiento retardado: (VNEC/CR; talla genética baja familiar o variante normal de estatura corta familiar: (VNEC/F); así como la talla o crecimiento excesivo, ya sea condicionado por causas endocrinas, encefalopatías, síndromes genéticos autosómicos o heterosómicos, ya sea constitucional. Vamos a comentar seguidamente y de forma sucinta algunos de estos conceptos.

III. 1.11.1. Desnutrición:

La desnutrición puede retardar el crecimiento, las proporciones del cuerpo, la química corporal, la calidad y textura de ciertos tejidos como los huesos (Alp et al, 2006)

Muchas tallas bajas de habitantes en zonas subdesarrolladas, se deben a factores como una deficiente nutrición, bajo status socioeconómico, incluso carencias afectivas. De esta opinión es Crawford, del Massachussets General Hospital (1981) cuando dijo que la nutrición subóptima en calorías es la principal causa del retardo del crecimiento. Es de gran interés recordar que las deficiencias en nutrientes, favorecen la aparición de enfermedades relacionadas con la desnutrición progresiva, repercutiéndose gravemente entonces el crecimiento y aun la maduración ósea.

A nivel mundial, la desnutrición es, con mucho, la causa más común de retraso de crecimiento, pues dos tercios de la población mundial está subnutrida. La falta de nutrientes también puede ser provocada por restricción voluntaria (atletas, bailarinas de ballet), por cuadros psiquiátricos (anorexia nervosa) o por anorexia secundaria a enfermedades crónicas. La desnutrición también puede ser secundaria a pérdidas exageradas, como ocurre en los síndromes de mala absorción, o bien a un gasto metabólico muy alto no suficientemente cubierto con una alimentación habitual (cardiopatías, cuadros infecciosos crónicos). En el caso de desnutrición proteica grave (Kwashiorkor), la hGH se encuentra elevada y bajos los niveles de IGF-1, situación que se revierte con el aporte de nutrientes. En la desnutrición calórico-proteica se han encontrado niveles normales o bajos de hGH.

Asociado a la desnutrición calórico-proteica puede existir un déficit de micronutrientes, como vitaminas, zinc, hierro, entre otros. En relación a la carencia de zinc, no sólo se ha descrito retraso del crecimiento pondoestatural, sino también retraso puberal. Este déficit debe sospecharse en pacientes con mala absorción, con acrodermatitis enteropática o en aquellos niños que tienen una ingesta pobre en carnes rojas y/o rica en fosfatos y fitatos que impiden su absorción. Los requerimientos de los nutrientes, varían según la época mayor ritmo de crecimiento: lactancia y estirón puberal. El destino

primario de las calorías, reside en mantener el funcionalismo orgánico, incluyendo el desarrollo de los procesos enzimáticos, después el atender al suministro de energía y por último el crecimiento. Esto explica que en las carencias nutritivas, la secuencia de repercusiones se inicie por la afectación de la curva ponderal, luego la del crecimiento longitudinal y por último el crecimiento cerebral (Sánchez Villares et al, 1985). Situaciones como las guerras, son demostrativas. Hernández (1982) comenta como la evolución de los niños de Stuttgart desde 1910 hasta 1960, se interrumpe durante las dos guerras mundiales y se normaliza cuando pasa el periodo de hambre. Olness et al, 1984) comparan el peso y la talla de niños indochinos que habitan en los campos de refugiados de Laos, con los standards de niños USA y encuentran cómo éstos, están 2DS, por encima de aquéllos. Esta marcada diferencia, concluyen, es debida, más que a factores .genéticos, a la situación económica, cultural y deficitaria de estos niños. Dunn et al, 1984 llegan a la mismas conclusiones al estudiar el peso y la altura de niños mexicanos-americanos, emigrantes, con los niños USA no hispánicos. Observan como de un 18 a un 40% de niños hispanos se encuentran bajo el tercer percentil respecto a los no hispanos, en altura. Stein en 1975, de la universidad de Columbia, estudian los efectos a largo plazo, de la malnutrición durante el periodo embriofetal en una región de Holanda. Donde desde este Octubre de 1944 a mayo de 1945 la población estuvo sometida a una dieta hipocalórica de 1500 calorías. Los recién nacidos afectos por la carencia en los dos primeros trimestres de embarazo, no mostraron diferencias significativas de peso, talla ni perímetro craneal, en cambio los nacidos de madres sometidas a carencias durante el tercer trimestre de la gestación, tenían un déficit del 2,5% para la talla, 2,7% para el perímetro craneal y del 9% para el peso. El seguimiento posterior evidenció la recuperación progresiva del déficit y del desarrollo somático, así como la capacidad intelectual a los 19 años. Existen estudios no obstante como el

aportado por Canals et al , 1986, que las diferencias en niños chilenos, presumiblemente mas retrasados en maduración ósea respecto a los americanos usando el método de Greulich y Pyle, no resulta siempre así sobre todo en las niñas, por lo que afirma que el retraso existente en niños a partir del año, respecto a los niños americanos, no puede afirmarse siempre que sea debido a factores nutricionales exclusivamente, dado que, los sexos se retrasan distintamente, e incluso en algunas edades las mujeres chilenas parecen adelantadas respecto a las congéneres estadounidenses (Avendaño et al, 1974). Alvear A et al, 1994 encontró, en niños afectados de desnutrición grave, un retardo leve de maduración ósea, el cual no mostró diferencias estadísticamente significativa con un grupo control, sugiriendo que la desnutrición grave precoz, produce retraso en el crecimiento estatural pero no afectaría la maduración ósea y sexual. Por otra parte se sabe que la afectación de la maduración ósea en la desnutrición secundaria, es variable de acuerdo a la enfermedad de base.

En Venezuela, ante la necesidad de encontrar valores oficiales de referencia para el crecimiento físico, mental y social del niño venezolano, en 1975 se emprendió el Estudio nacional de Crecimiento y Desarrollo humano (ENCDH) Entre los años 1981 y 1987 la Fundación “Fundacredesa” realizó un estudio integral, cuyo objetivo principal fue establecer la identidad del venezolano desde el punto de vista biológico, social y cultural. Se realizó en todo el país y la muestra estudiada fue de 69.306 sujetos pertenecientes a familias de cinco estratos sociales, elaborando el Atlas de Maduración Ósea del Venezolano. El análisis de las radiografías determinó que los estratos sociales altos, tenían una maduración ósea más adelantada que la de los estratos sociales bajos, observándose también una maduración más temprana en los sujetos provenientes de áreas urbanas que en la de los sujetos provenientes del área rural (Aguirre-Espinoza et al, 1991). Quirós recomienda su utilización en la población mestiza de América Latina

(2006).

En el estudio de la maduración ósea, llevado a cabo con el método de Greulich y Pyle, los investigadores venezolanos concluyen que el retardo de los huesos del carpo, parece ser la expresión de una característica particular del venezolano, que también se observó en los niños y jóvenes de estrato social alto del Estudio Longitudinal del Área Metropolitana de Caracas (López et al, 1986).

En el análisis inmunogenético de la población venezolana, llevado a cabo en una muestra de 711 individuos, excluyendo los indígenas de Perijá, se concluyó que el desarrollo y crecimiento del venezolano, están marcados por la influencia ambiental y sociocultural (Méndez et al, 1986) Reconocen que la composición genética de la población venezolana es diferente a la de la población estudiada por Grulich, pero admiten, no obstante, que sus costumbres y hábitos alimenticios están muy influenciados por la cultura norteamericana. Se ha observado en países de ingresos altos y medios que la edad de maduración sexual es cada vez más temprana; esto se puede explicar por el desarrollo socioeconómico, los estilos de vida de las poblaciones urbanas y la disminución de la desnutrición. Varias publicaciones aseguran que las edades de maduración sexual son tardías y similares en los países del tercer mundo aunque este hecho es debatible como lo indican otros estudios (Marshall et al, 1969 y 1970; Jordán 1985; Maecha et al, 1994).

Conde et al, en 2003 realizó un estudio en Cali, Colombia, evaluando 2821 escolares de diferentes instituciones educativas del área urbana, con representación de edad, género y estratos socioeconómicos. Los resultados indicaron que la edad de maduración sexual en esta población es igual a la informada en varios países de ingresos altos y medios en varios continentes. Los estratos bajos sociales tienen un retarde del promedio de edad alrededor de seis meses en comparación con los estratos medio y alto. Evidenciaron

también un retraso de la menarquía en los estratos sociales bajos, siendo el promedio de 15 años para estos, y de 12,5 para los estratos medio y altos. Comentan que todos estos factores son debidos probablemente a las condiciones de nutrición, como lo señala la menor estatura en los estratos socioeconómicos bajos. Espina de Fereira et al, en un estudio realizado en 2005, a 60 niños escolares en Maracaibo, Estado Zulia, cuyo objetivo era determinar si alteraciones en los valores de peso y talla afectan al cálculo de la edad dental y esquelética, comprobó que la edad ósea resulta afectada por el estado nutricional. Los estratos sociales altos tenían una maduración ósea más adelantada que la de los estratos sociales bajos y también se observó una maduración más temprana en los sujetos provenientes de áreas urbanas que en la de los niños provenientes del área rural. Evidenciaron también que los niños venezolanos, especialmente durante la edad de la pubertad, muestran grandes diferencias en su maduración cuando se les compara con las referencias internacionales, ya que se comportan como maduradores tempranos; además, la edad en que se alcanzó el desarrollo completo resultó mas prolongado en ambos sexos, y este hecho se halló también en ambos sexos, y en todos los estratos sociales, tanto de procedencia urbana como rural. Analizan este hecho como una característica particular de la maduración sexual de los venezolanos. Aplicaron también, el método de Dermijian (1973) para estimar la edad dental y el método de Greulich y Pyle para calcular la edad ósea, evidenciando como la combinación de las dos variables edad ósea y edad dental estaban fuertemente correlacionadas y representaban una mejoría significativa en la predicción de la edad cronológica, independiente del estado nutricional.

Otros autores avalan también la influencia de factores ambientales, especialmente la nutrición en el desarrollo esquelético (Green 1961 en un grupo de niños de Pennsylvania; Lee 1971 en niños de Hong Kong; Fleshman 2000, en un estudio en

Nepal) En este sentido Méndez y Méndez, 1986, afirma que, “a lo largo del siglo XIX hasta la actualidad, se ha venido demostrando tanto en Europa, como en América, la relación existente entre el entorno social y el desarrollo físico del niño, expresado en el peso y talla del organismo humano en crecimiento y se ha llegado a la conclusión de que a una mejor situación socioeconómica y cultural, corresponde un crecimiento sin interrupciones anormales hasta alcanzar una talla media correspondiente a su potencial genético. Además, se ha observado que el factor de mayor influencia sobre el crecimiento y desarrollo humano es la alimentación y que son también determinantes a este respecto, las condiciones psico-sociales, económicas, culturales y ambientales de la familia”.

La nutrición en definitiva, va a influir como factor regulador del crecimiento. Durante los dos primeros años de vida, y en la adolescencia las necesidades de energía y de algunos nutrientes como las proteínas es máxima, por lo que el riesgo de Hipocrecimiento de origen nutricional es mayor. Existen también diferencias sexuales; los varones en condiciones normales utilizan mejor la energía, pero en situaciones deficitarias, son las mujeres las que presentan una mayor estabilidad por lo que La repercusión sobre el crecimiento es menor. En las malnutriciones energético-proteicas como el Kwashioskor y Marasmo, la afectación de la talla es la mas llamativa si se prolonga la situación. Así mismo puede existir Hipocrecimiento por déficits de nutrientes esenciales y déficit de yodo, zinc, calcio, cobre, hierro u otros oligoelementos, pudiendo además condicionar raquitismos, bocio, anemia. Recordemos que el ácido fólico, el hierro, la vitamina B12, cobran una especial importancia durante los periodos de mayor replicación celular y de crecimiento, y como el zinc es imprescindible en la síntesis proteica, así como en la estructura y función de las membranas (Gustan, 1984).

En países subdesarrollados y cuando las condiciones desfavorables afectan a varias generaciones, aunque el organismo llegue a adaptarse, los niños quedan con un ostensible retraso del crecimiento, por los motivos ya comentados, llegándoseles a producir un hábito corporal de “bajitos y gruesos” (Plata Rueda, 1984) La malnutrición produce en general un enlentecimiento o detección del crecimiento (Blanco et al 1981). Con el objeto de investigar las relaciones entre la edad de la menarquía con el estado de nutrición, Esteva de Antonio et al, en 1987, estudiaron 791 niñas de la población escolar de Benalmádena (Málaga) de 8 a 16 años de edad. Confirman la hipótesis de FRISCO sobre la necesidad de una masa corporal crítica (48 Kg.) para la aparición de la menarquía, siendo entre todos los alimentos estudiados, el pan, el único que fue ingerido con más frecuencia en las niñas que presentaron la menarquía.

III. 1.11.2. Hay investigadores que afirman que la maduración de la dentición es independiente de los agentes externos, como la nutrición (Nykanen et al 1998; Liversidge et al 1999), o menos sensible a los factores fisiológicos, nutricionales y endocrinos, al compararla con el esqueleto (Liversidge et al, 1999); mientras que otros (Ossa et al, 1996; Koshy et al, 1998) establecen que la calcificación puede estar regida por los mismos factores que controlan el crecimiento óseo. En los últimos años en España, como en la mayoría de los países industrializados, ha habido enormes cambios en los hábitos alimentarios con la inevitable influencia en el estado nutritivo de la población. Algunos aspectos de esta evolución fueron realmente positivos como la mayor disponibilidad de alimentos o mejores procesos de conservación. Ahora bien, otros afectaron negativamente y contribuyeron al desarrollo de las llamadas enfermedades degenerativas o de la “abundancia” como la obesidad, la hipertensión, las enfermedades cardiovasculares, la diabetes, determinadas malnutriciones... Por ello es interesante efectuar sondeos a cerca de cómo se come.

III. 1.11.3. A este propósito las encuestas de alimentación realizadas sondean las necesidades calóricas y la cantidad de cada tipo de nutrientes. Deben de usarse recuerdos de estudio sobre el contenido mínimo en alimentos que se deben de tomar por día o por semana, encuestas dietéticas de varios días junto con un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos. Incluso una situación ideal, cita Magkos et al en 2006, esta está sujeta a limitaciones. En 1963, Vivanco en una encuesta familiar rural de alimentación a nivel de Madrid, destacó el déficit de vitamina A y calcio que se encontró. Sarriá et al, en 1987 expusieron la importancia de la determinación del ingreso alimenticio valorado por el pediatra mediante unos modelos de encuestas de 24 horas y de siete días. Aplicadas a niños obesos y no obesos se evidenció distinto comportamiento alimenticio entre ambos, apreciándose diferencias significativas en la ingesta de determinados alimentos, así como el porcentaje de niños que realizan las comidas cada día, en su horario y en el tiempo invertido en las mismas. Tenemos que recordar aquí a propósito de la obesidad infantil el documento reciente de la Asociación Española de Pediatría que define la obesidad cuando el IMC es mayor o igual al P95, mientras que los niños con valores de IMC entre el p85 y el P95 tienen riesgo de obesidad (Dalmau Serra et al, 2007) Hay autores o guías internacionales no obstante, que el punto de corte para definir la obesidad lo colocan en el P90, P95 ó P98 (Hernández et al 1997; US Preventive Services Task Force, 2005; Scottish Intercollegiate Guidelines Network, 2003) Actualmente el IMC para identificar a niños o niñas con obesidad parece tener alta sensibilidad (95-100%) pero baja especificidad (36-66%) (Colomer Revuelta, 2005; Centers for Disease Control, 2005) Las encuestas individuales son más exactas (Martín Moreno et al, 2007) Todas ellas son de gran utilidad en países en desarrollo donde sirven para delimitar las carencias y utilizar medios efectivos para luchar contra la misma. Varela en 1988, llegó a la conclusión de

que la dieta media de los españoles era de excelente calidad, y a ésta situación contribuyó el consumo de los diferentes productos lácteos. Así mismo puntualizó que la ingesta media de calcio era satisfactoria, y que únicamente con el calcio de la leche se cubría casi totalmente las recomendaciones dietéticas para este nutriente.

En una encuesta sobre los hábitos alimentarios de la población adulta gallega en 2007, realizada por la Consellería de Sanidad Gallega, donde se establecen comparaciones con la media Española, se llega a las siguientes conclusiones:

La Dieta media gallega es una dieta saludable que se caracteriza por un alto consumo de verduras y hortalizas, frutas, cereales, pescado, lácteos y carnes.

- Moderado consumo de huevos, azúcar, aceites y leguminosas.
- El consumo de verduras y hortalizas está dentro del valor deseable. Dentro de este grupo destaca el consumo de patatas seguido del de tomates y de cebolla. El consumo medio de patatas obtenido es superior al de España, aunque disminuyó en los últimos años.
- El consumo de frutas es muy satisfactorio. Es superior a la media española y aumentó en los últimos años. Las frutas que se consumen mayoritariamente son las manzanas y las naranjas.
- El consumo de cereales y derivados es superior a la media española, aunque disminuyó en los últimos años. Dentro de este grupo destaca el consumo de pan, responsable de esa disminución y, en menor proporción, el de galletas y bollería, pasta y arroz.
- El consumo de pescados y mariscos es superior a la media española y aumentó en los últimos años, de modo que se encuentra dentro de los valores recomendados. El pescado más consumido es la merluza, seguida de sardinas, bacalao y bacaladilla.

- El consumo de lácteos y derivados es cuantitativamente el más alto de la dieta de los gallegos y superior a la media española. Está basado fundamentalmente en el consumo de leche.
- El consumo de carnes es superior a la media española. Se observa una tendencia a un menor consumo, aunque sigue siendo superior al consumo recomendado, fundamentalmente de carne de vacuno y cerdo. La ingesta media energética obtenida, a pesar de disminuir en los últimos años (2337 Kcal./día), es inferior a la media española e inferior a la del País Vasco, Asturias y Castilla y León según los datos del consumo de alimentos del año 2006 (FEN-MARM: Fundación Española de Nutrición. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2008).
- Existe una ligera desviación en el perfil calórico recomendado porque el porcentaje de contribución de los hidratos de carbono al total de la energía es más bajo y el de la proteína es mayor.
- La contribución de los ácidos grasos saturados (AGS) al total de la energía está por encima de las recomendaciones. La de los ácidos grasos poliinsaturados AGP está dentro del rango establecido y la contribución de los ácidos grasos monoinsaturados (AGM) al total de la energía, está por debajo del recomendado.– La ingesta media de fibra es ligeramente inferior a las recomendaciones y la de colesterol es superior a las recomendaciones.
- La ingesta media de vitaminas y minerales se encuentra por encima de las recomendaciones, a excepción del ácido fólico.
- Se observa un porcentaje más bajo de personas que consumen sal yodada precisamente entre las de mayor edad y en el hábitat rural interior.
- La prevalencia de obesidad de los gallegos de 18 o más años es del 23%, mientras que el sobrepeso alcanza el 42%.

Tal como se ha especificado en los párrafos anteriores, la mayoría de la población a estudio presenta unos buenos hábitos alimentarios. En general, se puede decir que los gallegos tienen un consumo adecuado de frutas, verduras, hortalizas, pescado, lácteos, cereales y una ingesta energética y grasa adecuada. Pero a pesar de ello, se observan unos valores elevados de sobrepeso y obesidad que posiblemente se deban a una vida sedentaria y a la práctica insuficiente de actividades físicas y deportivas. Así mismo establecen las siguientes recomendaciones:

1. Mantener el consumo de frutas, verduras, pan, con preferencia integral y patatas.
2. Aumentar el consumo de algunas legumbres lo que llevaría consigo un aumento de hidratos de carbono, fibra y ácido fólico (coma por ejemplo los garbanzos).
3. Mantener el consumo de aceite de oliva rico en ácidos grasos monoinsaturados como sustituto de las grasas ricas en ácidos grasos saturados.
4. Practicar de forma frecuente actividades físicas y deportivas variadas que consigan reducir los tiempos dedicados a las actividades sedentarias.

Otras encuestas de alimentación a nivel de otras comunidades españolas se han llevado a cabo en los últimos años: (Encuesta de Nutrición de la Comunidad de Madrid, Aranceta et al, 1994; Encuesta de Nutrición de la Comunidad Autónoma Vasca, Aranceta et al, 1995; Estudio Nacional de Nutrición y Alimentación 1991, Varela G et al, 1995; Avaluació de l'estat nutricional de la població catalana (1992-93), Serra Majem L et al, 1996; Encuesta de nutrición de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Larrañaga N, 2003; Encuesta de nutrición y salud de la Comunidad Valenciana. Vioque et al, 2003; Nutrición en Salud Pública. Madrid: Instituto de Salud Carlos II- MSC,

2007; Dieta Atlántica. La obesidad como problema de salud pública. Ed: Fundación Española de la Nutrición. 2008)

Es también de interés reseñar, el estudio de Nutrición y Riesgo Cardiovascular (ENRICA) que se está llevando en España. En esta encuesta nacional sobre alimentación, obesidad y riesgo cardiovascular se estudiará a 14.000 personas representativas de la población española no institucionalizada mayor de 18 años de edad, hasta noviembre de 2009. El análisis de todos estos datos permitirá un conocimiento epidemiológico fiable y representativo sobre la magnitud de los principales factores de riesgo cardiovascular (colesterolemia, hipertensión, diabetes mellitus, ejercicio físico, obesidad, tabaquismo, etc.) en la población adulta de España y sus Comunidades Autónomas, así como del grado de conocimiento, tratamiento y control de los principales factores de riesgo. Además, servirá para anticipar beneficios del mejor control de las enfermedades cardiovasculares.

Así mismo, la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) del Ministerio de Sanidad y Política Social y la Fundación Bamberg están llevando a cabo un Estudio Nacional de Consumo de Alimentos, dieta total. Este estudio el primero de estas características que se lleva a cabo en nuestro país, va a permitir conocer de un modo muy detallado que alimentos constituyen la dieta media de la población adulta y en que cantidades se consumen cada uno de ellos. Los resultados del estudio, cuya finalización está prevista para el verano de 2010, permitirán realizar una valoración precisa del aporte nutricional de la dieta, además de servir como soporte a un estudio de “Dieta Total”, acometido desde la AESAN.

A propósito de las encuestas de alimentación, es preciso recordar que la Organización Mundial de la Salud apoya los estudios de Dieta Total como una de las medidas más

eficaces para evitar que la población quede expuesta a través de los alimentos, a niveles insalubres de productos químicos tóxicos, considerándolos un asunto de importancia para la salud pública. Los estudios periódicos de Dieta Total pueden proporcionar seguridad sobre la inocuidad de los suministros de alimentos en relación con los productos químicos y ofrecer orientación sobre la necesidad de establecer programas específicos de vigilancia.

III. 1.11.4. Enfermedades gastrointestinales: No solo un déficit alimentario puede producir alteraciones, sino la no asimilación de dichos nutrientes por un fallo anatómico del tracto gastrointestinal o funcional de los procesos digestivos de absorción, transporte, asimilación, metabolismo y catabolismo.. Esto es principalmente reseñable en los primeros tiempos de la vida del ser humano, cuando el organismo tiene mayores requerimientos y puede existir una inmadurez funcional del aparato digestivo, insuficiente desarrollo de las defensas inmunitarias y escasa capacidad adaptativa como la inestabilidad del propio ecosistema digestivo (Tormo, 1983; Alonso Franch et al, 1983; Sánchez Villarés, 1983) Los síndromes de mala absorción, especialmente la enfermedad celiaca, fibrosis quística y las enfermedades inflamatorias crónicas producen un grave retardo del crecimiento. Las primeras a través de pérdidas fecales y las segundas principalmente por anorexia. No siempre existe historia de diarrea, debiendo descartarse estas enfermedades en el estudio de los niños con talla baja, especialmente si se acompaña de retraso de edad ósea importante. Rossi y Lebenthal, 1983, apuntan unas 50 posibilidades etiológicas de carencias secundarias o endógenas de causa digestiva que pueden condicionar retrasos de crecimiento y de maduración ósea. Las enfermedades hepáticas crónicas, tales como atresia de vías biliares, cirrosis e ictericias colestásicas, también producen retraso de crecimiento. En pacientes

portadores de fibrosis quística se reporta 80% de desnutrición y 66,66% de retardo de maduración ósea (Barbella et al, 1996).

III. 1.11.5. Los retrasos de crecimiento por carencia afectiva, privación psicosocial tienen considerable interés (Kim et al, 1983; Hannaway, 1970) Los factores psicosociales, marcan una gran influencia sobre el equilibrio afectivo, desarrollo intelectual y crecimiento somático. Este cuadro fue inicialmente descrito en niños internados en hogares institucionales u orfanatos, que presentaban un grave retardo de crecimiento a pesar de tener un aporte nutricional adecuado y ninguna causa orgánica reseñable. Su evaluación endocrinológica ha demostrado ausencia de reserva hipofisiaria para hGH y ACTH y niveles bajos de IGF-1, situación que se revierte al trasladarlos a un ambiente acogedor. Se ha planteado la existencia de un mecanismo psiconeuroendocrino, que involucra corteza, hipotálamo e hipófisis. En general, este problema se presenta en niños mayores de tres años con talla baja y crecimiento subnormal. La historia de privación es difícil de obtener y se debe buscar en niños insertos en ambientes familiares disfuncionales, privados de afecto, con padres alcohólicos, drogadictos o con enfermedades psiquiátricas. Los niños habitualmente presentan alteraciones del sueño (insomnio, deambulación nocturna), alteraciones en la conducta alimentaría tales como anorexia, bulimia, pica, polidipsia. Si se sospecha el diagnóstico, deben buscarse en forma dirigida evidencias del maltrato físico que puede acompañarlo. El diagnóstico habitualmente es por descarte y muchas veces la evolución clínica favorable que presentan estos pacientes cuando se hospitalizan para descartar causas orgánicas, apoya esta etiología. No siempre se demuestra una falla hipofisiaria.

III. 1.11.6. Además de los factores nutricionales y psicosociales, existe otro grupo de condiciones ambientales que influyen sobre el crecimiento, como la urbanización, clima, tamaño de la familia, así como el status económico social. McCance (1959), hace notar la influencia de la temperatura en el crecimiento de los animales recién nacidos. Si la temperatura baja todos los principios inmediatos se queman metabólicamente para proporcionar calorías, observándose un retraso del crecimiento. Esto se observa, preferentemente en prematuros y en niños, con malnutrición proteico-calórica. Las condiciones geográficas o climáticas o circunstancias estacionales, pueden explicar diferencias de maduración y ritmos de crecimiento de los niños, a una edad determinada. Así se ha comprobado que los niños crecen más rápidamente en primavera que en otoño. Sin embargo, aumentan más de peso en otoño que en primavera (Attarzadeh, 1983) La urbanización influye de igual manera; los niños de las ciudades crecen más deprisa y alcanzan una talla media superior en 2 a 5 cm, a los del medio rural, siendo las diferencias mayores en países en vías de desarrollo (1970) Spurgeon et al en 1984, estudiando datos somatométricos a la edad de nueve años en tres grupos étnicos de población urbana y rural de Nigeria, en 1983, encuentran que los niños de población urbana, eran más altos que los de población rural en 5,9 cm., 3,3 Kg. en peso y cerca de 1,5 cm, en anchura de hombros y circunferencia de brazo y pantorrilla. Takai et al, 1983, estudian la maduración esquelética de los niños japoneses en Western Kjusshu y sus variaciones en relación con otras poblaciones japonesas. Se utilizó el método de TW2. Estos niños mostraban una edad ósea retrasada, por debajo de la edad de 12 años, para los niños y de 10 para las niñas. Los niños de Tokyo eran los que tenían una mayor edad ósea. Leger et al, 1983, estudian el peso y la altura de niños francófonos de las diferentes regiones de Québec,

de seis a 17 años. Observan como las curvas de talla y peso, en función de la edad, son parecidas en las seis regiones estudiadas, después de los 14 años, pero inferiores a las curvas procedentes de niños canadienses de habla ingleses. Después de los 14 años, las curvas de los niños francófonos, se sitúan cerca de las curvas americanas, pero por encima de las curvas francesas, con una tendencia inversa por encima de los 14 años que traduce la presencia probable de influencias genéticas y circunstanciales. El número de hijos de la familia, se halla correlacionado con el nivel de la maduración ósea: el desarrollo es tanto más precoz cuanto menos numerosa es la familia (Benchensi et al, 1977) En los países industrializados, la diferencia de talla entre los niños de las clases sociales más favorecidas y los grupos sociales más bajos, es de 2 cm a los tres años y de 5 cm en la adolescencia. Respecto al peso no existen diferencias debido a que los niños de familias modestas, tienen una sobrecarga de peso en relación a la talla por consumo excesivo de azúcar y otros hidratos de carbono (Weiner 1977). Fazekas et al, 1984, estudian la edad ósea de niños húngaros, por el método de TW2 tratando de encontrar, sin conseguirlo, diferencias significativas entre los que consumen agua con concentración óptima de fluor y los que ingieren con baja concentración de éste. Existe, no obstante a todo lo dicho, una gran interacción entre los factores exógenos y los genéticos. Variaciones que a primera vista parecen debidas a influencias exógenas, reflejan diferencias genéticas y viceversa.

III. 1.11.7. Enfermedades sistémicas no endocrinas: Cualquier enfermedad crónica puede interferir en el crecimiento y condicionar una talla baja final. Estos retrasos de crecimiento son proporcionados, generalmente con velocidad de crecimiento subnormal, relación peso/talla disminuida y edad ósea atrasada con respecto a la cronológica.

III. 1.11.8. Enfermedades cardíacas: Entre éstas destacan las cardiopatías congénitas cianóticas y aquéllas con cortocircuito de izquierda a derecha con hipertensión pulmonar. El mecanismo por el cual se afecta el crecimiento es probablemente multifactorial, incluyendo hipoxia tisular, aumento del gasto energético, disminución de ingesta e infecciones respiratorias frecuentes. Rapa M et al, 2003, señala en pacientes con cardiopatías congénitas acianógenas, un 35% de retardo de maduración ósea.

III. 1.11.9. Enfermedades respiratorias: Dentro de las enfermedades respiratorias, los síndromes bronquiales obstructivos crónicos, especialmente cuando requieren de terapia corticoidea, pueden ser causa importante de frenación del crecimiento. Otra enfermedad que debe descartarse es la fibrosis quística, que compromete el crecimiento pondoestatural no sólo a través del compromiso bronquial y las bronquiectasias, sino también por la mala absorción secundaria a insuficiencia pancreática.

III. 1.11.10. La hipoxia, común a distintos síndromes cardiocirculatorios, broncopulmonares o hematológicos, es difícil de valorar sobre su responsabilidad en los trastornos del crecimiento, ya que existen factores nutricionales que actúan conjuntamente (Seara Aguilar et al, 1983) Se ha demostrado que en los indígenas que viven permanentemente a alturas superiores a los 4.000 metros, como los Quechua en Perú, donde la presión parcial de oxígeno en aire inspirado está reducida de forma constante, como estos grupos tienen un prolongado período de velocidad de crecimiento

durante la infancia (Marshall, 1981), pero se sigue sin saber la influencia que los hábitos alimenticios hayan podido inferir.

III. 1.11.11. Nefropatías crónicas e insuficiencia renal: Producen trastornos del crecimiento a través de diversos mecanismos: defectos de concentración (diabetes insípida nefrogénica); acidosis tubular renal (no hay correlación entre el grado de acidosis y la gravedad del retraso ya que acidosis leves o parcialmente compensadas pueden provocar intensos retrasos del crecimiento, especialmente si se acompañan de pérdidas de bases, Na, K y Ca); nefropatías con alteraciones del metabolismo del calcio y fósforo (diabetes fosfatásica, síndrome de Fanconi); síndrome de Bartter; insuficiencia renal. El retraso del crecimiento en la IRC, ocurre precozmente, especialmente cuando la insuficiencia renal debuta en los primeros años de vida como es el caso de la nefropatía congénita y hereditaria (Betts et al, 1974; Broker et al, 1974); posteriormente el niño mantiene ya su percentil, estableciéndose el retraso de talla, no por la mayor duración de la enfermedad, sino por la pérdida irreversible de crecimiento que ha tenido lugar en las etapas precoces de la vida (Hodson et al, 1983; Rizzoni et al, 1984) En la osteodistrofia renal, se producen alteraciones del metabolismo calcio-fósforo en relación con el hiperparatiroidismo secundario y la deficiencia de 1,25 (OH) 2D3 especialmente en niños con nefropatías congénitas de inicio precoz y cuando la filtración glomerular se sitúa a niveles inferiores de 20 ml/m/1,73 m² (Hodson et al, 1983) En niños con grados menores de insuficiencia renal, el papel ejercido por la osteodistrofia renal en el retraso del crecimiento es mucho menos evidente. En situación de insuficiencia renal terminal, la velocidad de crecimiento parece correlacionarse con los niveles plasmáticos de hormona paratiroidea. El tratamiento de la osteodistrofia renal con vitamina D o paratiroidectomía, parece inducir una cierta aceleración del crecimiento (Chan et al,

1981; Chesney et al, 1978). No ocurre así si se administra vitamina D a un niño con IRC de grado moderado (Langeman et al, 1982).

La hemodiálisis no permite recuperar el crecimiento perdido, sino que por el contrario, tras una aceleración del crecimiento inicial y transitoria, el retraso se acentúa progresivamente, independientemente de la frecuencia o tiempo de las sesiones de hemodiálisis (Donckerwolcke et al 1982; Broker et al, 1983) Tras el trasplante, tampoco se consigue reparar el crecimiento perdido en la fase previa de IRC, ya que aunque el crecimiento es inferior al observado durante la hemodiálisis, no se produce el fenómeno de match-up (Chantler et al, 1981).

III. 1.11.12. Infecciones crónicas: En comunidades subdesarrolladas, las infecciones crónicas, especialmente la tuberculosis y las parasitosis masivas, aún son causa de retardo de crecimiento.

III. 1.11.13. Las enfermedades breves, como los exantemas, bronquitis, pueden o no trastornar la pauta cronológica de los centros de osificación o bien la secuencia de su aparición, sobre todo en los primeros años de la vida. Las formas leves de enfermedades que pueden influir sobre la estatura y el peso, no suelen interferir con la maduración ósea.

III. 1.11.14. Los reumatismos crónicos, colagenosis, entrañan un catabolismo importante con desafortunada repercusión sobre el crecimiento, al que se añade en estos casos la terapia corticoidea.

III. 1.11.15. Anemias: Las anemias ferroprivas, hipoplásicas (tipo Fanconi), hemolíticas (talasemia), actuarían a través de hipoxia tisular crónica. Además, el hierro

participa en diversos procesos enzimáticos que inciden en forma directa en el crecimiento tisular.

Por todo lo anterior, en los niños con retraso del crecimiento deben realizarse exámenes orientados a descartar dichas enfermedades. Los procesos que coinciden con épocas de escasa velocidad de crecimiento con épocas de escasa velocidad de crecimiento o evolucionan en un corto período de tiempo, permiten la recuperación y en definitiva que los niños alcancen una talla adulta normal. Por el contrario enfermedades de evolución prolongada o que coinciden en época de crecimiento crítico (primeros años de vida o estirón puberal), la recuperación puede ser inferior a la normal y conducir a una talla baja. Cuando la causa del retraso dura menos de un año, la recuperación es completa; si dura más tiempo, la talla será inferior a la media. El fenómeno de recuperación (hipercrecimiento transitorio) o catchup, constituye uno de los datos más evidentes de la recuperación de la salud, tras un periodo de enfermedad (Prader 1963; Tanner, 1975; Pombo y Peña, 1982).

III. 1.12.1. Enfermedades constitucionales óseas: Este concepto involucra todas los cuadros que comprometen el crecimiento y desarrollo de los huesos o cartílagos (osteocondrodisplasias, disostosis, etcétera), además de todas las alteraciones cromosómicas que producen un trastorno primario del metabolismo del calcio, fósforo (raquitismo) y de carbohidratos complejos (mucopolisacáridos). La mayoría de las displasias esqueléticas tienen malformaciones óseas evidentes, aunque formas moderadas pueden sospecharse sólo por alteración de la proporción de los segmentos corporales o anormalidad en el metabolismo calcio-fósforo.

La relación entre los segmentos corporales varía según la enfermedad, existiendo algunas displasias que comprometen preferentemente las extremidades (acondroplasia),

mientras que otras afectan tronco y extremidades (mucopolisacaridosis, displasia condroectodérmica, etcétera). Cuando se sospecha alguna de estas enfermedades, el estudio radiológico de cráneo, huesos largos, pelvis y columna ayuda al diagnóstico.

III. 1.12.2. Talla baja de inicio postnatal: El retraso de crecimiento es un problema médico frecuente, que representa alrededor del 50% de las consultas endocrinológicas de niños y adolescentes. Sin embargo, sólo un pequeño porcentaje de éstos presenta una enfermedad, al ser evaluados en el contexto familiar o de su grupo étnico. Se considera que un paciente tiene talla baja cuando su relación talla/edad está a dos desviaciones estándar (DE) o menos, bajo el promedio poblacional esperado para su edad y sexo, o por debajo del percentil tres. Dentro de los retrasos de crecimiento postnatal con segmentos corporales proporcionados están las variantes normales, las enfermedades sistémicas no endocrinas y las alteraciones hormonales, siendo las dos primeras los cuadros más frecuentes. A continuación analizaremos brevemente las principales etiologías de talla baja.

III. 1.13. Retraso de talla familiar: Es probablemente la causa más común de talla baja. Estos niños son pequeños porque su carga genética así lo determina. Su talla de nacimiento es normal o baja y luego desaceleran su crecimiento en los primeros años de vida, para continuar posteriormente con velocidad normal baja, creciendo por un canal entre 2 DE y 3 DE por debajo de la mediana. La edad ósea es concordante con la edad cronológica y sobrepasa la edad de talla. Se define "edad talla" a la edad a la cual el promedio de los niños normales alcanzan la talla del sujeto en estudio. La pubertad se inicia a la edad habitual y la talla final es baja, pero concordante con la carga genética familiar. Toda la evaluación de laboratorio es normal. No se ha encontrado tratamiento que modifique significativamente la talla final de estos pacientes. Este término de

retraso familiar es superponible al de **Talla Baja o VNEC/F (Variante normal de estatura corta familiar)** El 80% de una población de niños cuya talla está entre -2 y -3 DE corresponde a una variante normal (talla baja familiar o constitucional). En cambio, la mayoría de los que están bajo 3 DE tienen una talla baja patológica. Este retraso de crecimiento grave, con talla 3 DE bajo el promedio, se denomina enanismo. Existe un retraso de crecimiento cuando la velocidad de crecimiento, medida durante un período mínimo de 6 meses de observación, está bajo el percentil 10 de las curvas de crecimiento de Tanner. Entre los 4-10 años debe considerarse anormal un crecimiento menor de 4,5 cm/año. Respecto al tratamiento de estos niños, las observaciones sugieren que una dosis de hormona del crecimiento comparable a la usada para el tratamiento de los niños con hipopituitarismo consigue incrementar la talla, en alguno de estos niños (Thorner et al, 1985).

III. 1.14. Retraso de talla constitucional o VNEC/CR (Variante normal de estatura corta/Crecimiento retardado).

Se aplica este término a niños que son pequeños porque tienen una maduración más lenta que lo normal. Se ve preferentemente en varones con talla de nacimiento normal, que desaceleran su velocidad de crecimiento después de los 6 meses, estabilizando su curva alrededor de los dos a tres años. Posteriormente crecen con velocidad normal, por un canal situado por debajo de -2 DE pero paralelo a la curva normal. La talla y edad ósea se atrasan proporcionalmente entre 2 y 4 años. El inicio puberal es más tardío que el de sus pares, logrando una talla final de acuerdo a su carga genética. Puede o no existir el antecedente de retardo del desarrollo puberal en los padres u otros familiares cercanos. Habitualmente no requieren tratamiento, puesto que el pronóstico de talla es normal, a menos que presenten conflictos emocionales importantes por su talla baja y

que no respondan a la terapia psicológica. Cuando en un paciente coexisten talla baja constitucional y talla baja familiar, el pronóstico es más incierto y las predicciones de tallas pueden sobrestimar la talla final. Si realmente la talla se separa más de 3DS de la media o su velocidad de crecimiento es menor de 4,5 cm/ año (aunque puede serlo también en el VNEC/CR hay que descartar otras causas orgánicas, antes de adscribir este diagnóstico (Moya y Vargas, 1985) Estos niños, ya varones o mujeres, tiene un retraso de pubertad.

III. 1.15. Anomalías Genéticas: Disgenesia gonadal o síndrome de Turner.

Tiene una incidencia estimada de en 1 por 1500 a 1 en 4000 recién nacidas. Alrededor de un 60% de los pacientes tienen la forma clásica de disgenesia gonadal 45 XO y todas las características somáticas típicas (nevos pigmentados, cuello corto y ancho, implantación baja del pelo, orejas prominentes, deformaciones torácicas, aréolas separadas, coartación aórtica, cúbito valgo, clinodactilia, malformaciones renales, etcétera). El resto corresponde a distintos tipos de mosaicos, isocromosomas u otras anomalías, cuya única manifestación puede ser el retraso de talla, motivo por el cual debe realizarse cariotipo en toda niña con retraso de talla en la cual no exista otra causa aparente. El retardo de crecimiento de las disgenesias se caracteriza por talla de nacimiento normal o normal baja, con un canal de crecimiento que puede ser normal los primeros años, alejándose de la mediana a medida que se acerca a la edad puberal. Estas pacientes no presentan el estirón puberal. La edad ósea habitualmente es concordante con la edad cronológica. Los niveles e IGF-1 y hGH generalmente son normales. El uso de hGH mejora la talla final de estas pacientes, ya sea sola o asociada a anabólicos.

III. 1.16. Se entiende como Hipercrecimientos, cuando no sólo se expresa en la gráfica de curva de velocidad, sino que dura mucho tiempo y rebasa en las curvas de

crecimiento el percentil 97 ($>2DS$, respecto a la media). Este puede ser transitorio o definitivo, según que los valores de talla, excedan a los valores superiores a la normalidad para una determinada edad cronológica o para el individuo adulto. Este hipercrecimiento puede ser a su vez parcial, o global como el gigantismo. La causa de éste, puede ser debida a causas genéticas como la talla alta constitucional frecuentemente familiar, en que los niños son altos por encima del percentil 97, ya desde el nacimiento, siendo a los cuatro años cuando la velocidad de crecimiento, suele estabilizarse, pero conservando la talla incrementada. No obstante, no hay que llegar a este diagnóstico sin descartar otra patología acompañante, correspondiendo estos diagnósticos a las tallas altas secundarias, como en el hipertiroidismo, o por exceso de GH, teniendo que descartarse un adenoma eosinófilo hipofisario; o por exceso de andrógenos como en las hiperplasias suprarrenales virilizantes o tumores suprarrenales masculinizantes, pubertad precoz por hipersecreción de gonadotropinas en los niños, menos frecuentemente idiopática o más frecuentemente tumoral, menos frecuentemente idiopática y más frecuentemente tumoral; o en las niñas más frecuentemente idiopática, o hipercrecimiento en las niñas por secreción de estrógenos motivada por tumores ováricos secretantes. En todos estos casos, el hipercrecimiento suele ser transitorio y el gigantismo a que puede dar lugar, lo es también, ya que son susceptibles de ser tratados al conocer la causa y no llega éste a ser definitivo, como ocurre en la talla alta constitucional que si lo puede ser si no se trata hormonalmente a estos niños. Un hiperinsulinismo fetal, como ocurre en hijos de madre diabética o con intolerancia a los hidratos de carbono, puede condicionar un crecimiento exagerado intrauterino, estando incrementados no sólo la masa esquelética, sino la masa grasa total. En situaciones de hiperandrogenismo fetal, como en la hiperplasia suprarrenal congénita, los fetos no tienen macrosomía, pero sí una tendencia al nacimiento a tener un mayor peso y talla

que la población normal (Vicens-Calvet et al, 1985; Carrascosa et al, 1981) Existen otros gigantismos, como el síndrome de Sotos, con dismorfia craneofacial, síndrome de Marfán, déficits de gonadotropinas (Síndrome de Kallman) y deficiencia testicular primaria, y los excepcionales síndromes de Berardinelli que es una lipodistrofia, con aceleración del crecimiento estatural, aspecto atlético del niño y desaparición del panículo adiposo, y el síndrome de Weaver reconocible ya en el período del lactante con una aceleración de la talla y de la maduración ósea. El diagnóstico de todos estos cuadros patológicos, o no, que pueden producir adelanto o retraso del crecimiento y la edad ósea, descansa fundamentalmente, en la anamnesis familiar y personal, la exploración física y una radiografía de mano. Quizás sólo el 20% o menos de los casos, comenta Ferrández Longás (1983), precisan otros estudios. Es importante reseñar no sólo la comparación de la talla del paciente con los estándares publicados, sino con los de la talla media paterna (Tanner et al, 1983).

III. 1.17. Crecimiento físico y maduración ósea en deportistas

La cantidad de jóvenes que compiten en varios deportes está creciendo constantemente. Es más común que las mujeres se conviertan en deportistas de élite a edades más jóvenes que los hombres. Niños y jóvenes de ambos sexos comienzan a iniciarse en el deporte a edades cada vez más tempranas. Estas situaciones llevan consigo preocupaciones acerca de las potenciales influencias negativas del entrenamiento intensivo y de los requerimientos de los deportes de alta performance sobre el crecimiento y la madurez de los jóvenes deportistas, así como sobre su maduración ósea. De hecho estas actuaciones, pueden caer en el límite del abuso infantil. Conocer la madurez ósea de un niño o de un joven, puede favorecer además un mejor aprovechamiento de las capacidades potenciales de éstos en los diferentes deportes

(Peña et al, 1982; Eiben et al, 1986; Osterback et al 1986; Theintz et al, 1989; Bernadot et al 1991; Salazar-Lioggiodice et al, 2006).

Brooks, Gunn et al, 1988, comentan como hay una tendencia familiar para la maduración tardía y edades retrasadas para la monarquía, en las deportistas de élite (madres y niñas), aunque no todas las niñas deportistas lo son, respecto a las madres de niñas no deportistas. En la mayoría de los deportistas, el entrenamiento intensivo en los diferentes deportes no tiene efectos sobre el proceso del crecimiento y de la maduración ósea (Buckler et al, 1969) La edad ósea será la principal herramienta con la que contemos para evaluar el crecimiento y desarrollo del niño deportista (30). El nivel de rendimiento de numerosos deportes está estrechamente ligado a la edad del esqueleto, más que a la edad cronológica (31, 32). Malina et al, 1982, consideran la edad de 9 a 16 años como la más adecuada para valorar la maduración del niño deportista. Está claro que la realización de una edad ósea implica una radiación, unos medios técnicos mínimos, así como un proceso de estudio de la radiografía, pero sus son tan evidentes que su uso es aconsejado por la mayoría de los autores cuando necesitemos saber con una cierta exactitud, cual es el estado madurativo del deportista (Tanner et al, 1972; Beunen et al, 1980; Caine et al, 1987; García de la Rubia et al, 1998).

Lapieza, 1994, plantea la necesidad de acometer estudios longitudinales en amplios grupos de niños para evaluarlos desde el inicio de su actividad deportiva y así poder elaborar métodos de detección precoz de las alteraciones que se produzcan.

Generalmente la valoración de la maduración ósea en Medicina del Deporte se ha realizado con los atlas de Tanner (RUS), aunque también es conveniente realizar el estudio con el atlas de Greulich y Pyle ya que ambos expresan edades óseas diferentes.

Siguiendo a García de la Rubia et al, 1998, pasamos a detallar literalmente, cuatro puntos de las indicaciones de valoración de la edad ósea en Medicina del Deporte, que este autor nos da: 1ª Conocer el estado de maduración del niño deportista a fin de adecuar las cargas con entrenamiento con arreglo a su grado de maduración, para no quemar etapas, o por el contrario quedarnos cortos en las mismas.

2ª Detección del talento deportivo. Valorar las marcas o logros deportivos del niño en el justo valor que su maduración determine.

3ª Predicción de la talla definitiva con lo podremos aconsejar sobre los deportes más adecuados a sus características antropométricas.

4ª Personalización de las pautas de tratamiento en aquellos jóvenes deportistas con problemas ortopédicos como cifosis de Scheuerman, escoliosis, dismetría de los miembros inferiores, osteonecrosis de nacimiento o cortedad de la musculatura isquiosural para que la terapia obtenga el máximo resultado pero con la menor interacción con los entrenamientos.

III. 2. EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO Y MADURACIÓN ÓSEA.

III. 2.1. La evaluación del crecimiento de un individuo y la determinación de los periodos de intenso crecimiento que ocurren durante la maduración, proveen información clínica muy importante para la planificación de los tratamientos ortodóncicos, ortopédicos, ortodóncicos quirúrgicos y los procedimientos de retención. La edad cronológica que rutinariamente se ha utilizado para evaluar el nivel de desarrollo y maduración del paciente, no siempre es un indicador confiable, y es por lo que en casos de dudas, se indica la radiografía de la mano y muñeca izquierdas para obtener la edad ósea. La madurez ósea, se determina por el grado de mineralización de los huesos de la mano y muñeca, en ellos se evalúan los huesos del carpo, metacarpo y falanges de los dedos, además de una serie de procesos de desarrollo que aparecen de una forma regular y secuencial durante el período de crecimiento (Malavé Y et al, 2007).

La valoración del crecimiento se realiza en el análisis de los cambios que se producen a lo largo del tiempo en tamaño, forma y composición del organismo. La validez de los distintos métodos dependerá de varios factores.

El crecimiento es un proceso biológico complejo, para un mejor estudio se seleccionan un conjunto de parámetros denominan indicadores de crecimiento, cuyo estudio nos permite estimar la forma en que se producen los cambios somáticos. Estos indicadores pueden ser medidas somatométricas, determinaciones bioquímicas y exámenes funcionales o pruebas complementarias. A este respecto, los métodos más utilizados, han sido la densitometría, espectrometría con rayos gamma y la hidrometría (Sheng y Huggins, 1979) Puede ser también útil también la determinación de la fosfatasa

alcalina y la excreción urinaria de hidroxiprolina (Muñoz, 1983; Hernández, 1982) que guardan relación con la velocidad de crecimiento. La fosfatasa alcalina, aumenta durante la pubertad hasta un máximo que corresponde al pico de crecimiento puberal y desciende a medida que disminuye la velocidad de crecimiento. **En la primera valoración del Crecimiento** debemos considerar como elementos fundamentales:

-La antropometría

-La curva de crecimiento

-La talla familiar

III. 2.2. Antropometría: debe realizarse por la misma persona para disminuir el error interobservador; además es fundamental utilizar instrumentos adecuados –infantómetro en menores de 2 años y el estadiómetro en los mayores de esta edad- y que la medición sea precisa con el niño colocado de forma que los talones y la región glútea y escapular están en contacto con el plano vertical y la cabeza en el denominado plano de Frankfurt (plano imaginario que pasa por el suelo de la órbita y el margen superior del orificio auditivo externo) para disminuir el error intraobservador (error doble si consideramos que son necesarias dos mediciones para valorar la velocidad de crecimiento). También deben de evaluarse los perímetros craneal, torácico, y los segmentos corporales ante la sospecha de una displasia ósea. La valoración de la nutrición mediante la relación peso/talla, índice nutricional e IMC (índice de masa corporal), es importante para determinar la presencia de enfermedades crónicas que motiven el hipocrecimiento. Deben de utilizarse balanzas de precisión. Es importante también asociar el peso a otros indicadores que permitan estimar la masa muscular y el tejido adiposo. La medida del

espesor del pliegue cutáneo realizado con el compás de espesor, es más precisa que el peso para enjuiciar el grado de obesidad; se suele medir la región tricipital y el pliegue subescapular izquierdos. Existen gráficas que reflejan los valores del niño explorado, respecto a otros niños que fueron sometidos a igual técnica de exploración. Los niños deben de estar evaluados por intervalos de edad cronológica y sexo. Los estudios pueden ser transversales, o sobre un conjunto de niños de la misma edad o longitudinales, si se les va siguiendo a lo largo de su evolución, permitiendo construir curvas de velocidad. La maduración sexual se puede valorar por la aparición de los caracteres sexuales secundarios y su evolución, se sigue la escala descrita por Tanner en 1962.. Mediante ella se valora la pilosidad pubiana en los dos sexos, de los senos en las niñas y de los órganos genitales en los varones. En las niñas, la menarquía es un indicador preciso, prospectivo y retrospectivo de la evolución de la pubertad. En los varones hay que determinar la dimensión de los testículos, siendo el método más utilizado el denominado orquidómetro de Prader, disponiéndose de tablas percentiladas. Las secreciones hormonales puberales pueden determinarse también bioquímicamente, basales o a través de pruebas dinámicas (Ferrández Longás y et Al, 1979).

Aunque se emplea habitualmente en la valoración de la maduración ósea la técnica radiológica, estudiando los indicadores de madurez óseos que expresan la llamada edad ósea; se ha empleado también la ecografía en diferentes zonas anatómicas, como la cabeza femoral y la rodilla, ésta en el recién nacido (Shunk et al 1987) siendo de gran utilidad en algunos casos de hipotiroidismo neonatal, ya que es capaz de detectar pequeñas calcificaciones no visibles en la radiografía (Paisano et al,1998) Los métodos de valoración de la edad ósea pueden ser básicamente de tipo cualitativo o numéricos. La medida de la cortical de los huesos también se ha relacionado con la edad ósea. Aunque se ha empleado la ecografía.

III. 2.3. Curva de crecimiento: la velocidad de crecimiento es el parámetro auxológico más preciso y sensible, es fundamental no valorarla en intervalos inferiores a seis meses y extremar el rigor en las técnicas de medición. Se considera el percentil 10 como límite de la normalidad, si bien debe vigilarse cuidadosamente a los niños situados entre el percentil 10 y el 25, ya que si esta tendencia se mantiene a largo plazo, la talla final será inferior a la inicial. En las endocrinopatías, la V de C., empeora progresivamente con alejamiento de la talla de los percentiles normales. Hay que tener en cuenta no obstante que incluso los niños sanos, no tienen tendencia a seguir el mismo canal de velocidad a lo largo de la infancia.

Las tallas de velocidad de crecimiento más utilizadas son las de Tanner-Whitehouse. Actualmente disponemos las de niño aragonés, publicadas por Ferrández Longás, de esta forma se salva las limitaciones de ofrecer como modelo al niño inglés.

III. 2.4. Talla Familiar: la genética es un factor determinante de la talla, su herencia es multifactorial, y de su influencia (genotipo) asociada a las condiciones ambientales (sobre todo la nutrición) se determina el fenotipo del niño. Debemos determinar la talla media diana: $\text{talla del padre} + \text{talla de la madre} / 2 + 6.5 \text{ cm}$ en el varón y $- 6.5 \text{ cm}$ en la mujer ($\text{Talla media de los padres} \pm 6.5$) y valorar si el patrón de crecimiento es inapropiado en relación con sus antecedentes genéticos. La talla diana permite sospechar una alteración del crecimiento cuando las predicciones de talla definitiva se

alejan de ella más de 2 DE (± 10 cm) y con menos seguridad si la diferencia es superior a 1 DE (± 5 cm).

III. 2.5. Modelos matemáticos para representar la curva del crecimiento: El patrón de crecimiento es tan complejo que es difícil encontrar una función relativamente simple, con pocas constantes, que permita interpretarlo. Ninguno de los modelos utilizados expresa con precisión todos los accidentes (primera infancia, brote puberal, etc) que se observan en la curva de crecimiento, necesitaríamos fórmulas extremadamente complejas y con un número elevado de parámetros. Cuando valoramos el patrón de crecimiento de un niño debemos compararlo con estándares obtenidos en una muestra representativa de la población. La construcción de estos estándares se obtiene de la distribución de frecuencias de las distintas medidas antropométricas para cada edad y sexo. Se realizan por 3 métodos: transversal, longitudinal puro y longitudinal mixto o semilongitudinal. Cualquiera sirve para conocer en un momento determinado un parámetro antropométrico; sin embargo, para analizar cambios o incrementos (velocidad de crecimiento) debe usarse el método longitudinal. En general se recomienda utilizar estándares de crecimiento nacionales o locales.

Para interpretar sus resultados y asegurar si esa medida es normal se utilizan los percentiles o las desviaciones estándar. Los primeros son de fácil interpretación pero tienen el inconveniente de exagerar las diferencias de los valores próximos a la media y minimizarlas en los extremos; además no sirven para análisis estadísticos. La desviación estándar que es superponible a los percentiles si la distribución es normal es muy útil para el seguimiento de un niño y para valorar si su crecimiento tiende a mejorar o empeorar. Se calcula restando del parámetro a comparar (X) la media para su edad y sexo o percentil 50 (X50) y dividido entre la desviación estándar

($Z = \frac{X - X_{50}}{DE}$). Aunque existen diferencias de criterios, inicialmente se deben considerar patológicos a los sujetos que se alejan más de 3DE de la media o que se sitúan más allá del percentil 1 o 99. Los niños situados entre $\pm 2DE$ y $\pm 3DE$ o entre el percentil 1 y 3 o el 97 y 99 se encuentran en el límite y deben controlarse cuidadosamente.

La curva de velocidad de crecimiento se considera patológica si está por debajo del percentil 10, pero debe vigilarse cuando se mantiene entre el percentil 10 y 25 durante largo tiempo.

III. 2.6. Según la opinión de la mayoría de autores (García Almansa et al, 1969; Palacios et al, 1972; Ferrer y Sarriá, 1974; Ferrández Longás, 1981; Ebrí Torné, 1988) **es imprescindible que cada país disponga de sus propios estándares antropométricos.** Precisamente en este estudio y a estos efectos, como luego desarrollaremos al hablar de Material y Métodos, hemos aplicado nuestra metodología de valoración ósea alternativa, a la de Greulich y Pyle, y TW2, y una metodología propia para predicción de talla adulta, en la casuística longitudinal de niño aragonés (Fundación Andrea Prader), publicada por Ferrández Longás et al, 2005, donde valoraron datos antropométricos, radiológicos, puberales e intelectuales de estos niños.

Ebrí Torné en 1988 y 1989, presentó un estudio somatométrico transversal realizado en niños de ambos sexos, sobre un total de 5225 niños (2862 varones y 2363 mujeres). En este estudio valoró la talla, peso, perímetros craneal y torácico, además de la edad ósea carpal por método propio. El estudio se realizó en colegios de Zaragoza capital. Las curvas somatométricas se expresaron en percentiles y desviación estándar. Este mismo autor, en 1996, publicó la evolución de la talla y el peso de 836 niños españoles desde el año 1977, momento que fueron medidos y pesados por primera vez, y

efectuado también el estudio radiológico de mano para obtener el denominado índice carpiano, hasta sus valores adultos en 1993. Así mismo Ebrí Torné, publica en 1993, los percentiles de índice carpiano y talla de población suiza, procedente del Estudio Longitudinal de Zurich, comparándolos con el niño español. En 1996, publica un estudio realizado en 432 niñas españolas, donde analiza la relación con la menarquía, del índice de osificación carpiano Ebrí, la talla, el peso y el número de pie adultos de estas niñas.

III. 2.7. Antes de abordar los métodos de valoración de la edad ósea, tenemos que recordar que la maduración ósea traduce un proceso de perfeccionamiento progresivo del sistema esquelético desde el nacimiento a la edad adulta. **Su cuantificación se la denomina edad ósea, que es mejor parámetro de desarrollo global del crecimiento.** Se efectúa su valoración por estudio radiológico. Antes de ello, su estudio se basaba en datos anatómicos aislados de autopsia (Schinz, 1953).

III. 2.8. La maduración ósea se manifiesta en forma de núcleos de osificación endocranal y de fusión de las epífisis, desapareciendo los cartílagos de conjunción.

La formación del núcleo de osificación, se realiza por invasión del núcleo cartilaginoso por trabéculas óseas endocranles, quedando este núcleo con restos de médula primitiva. En los huesos cortos y recios, como en los del tarso, aparece un núcleo que eventualmente se puede completar más tarde con nuevas formaciones nucleares. En los huesos largos existe formación diafisaria, Epifisaria y apofisiaria de núcleos de osificación. Los huesos metatarsianos y falanges solo tienen una epífisis: monoepifisarios. Donde no existe núcleo epifisario, el extremo articular se osifica a partir de la diáfisis y a veces aparece en éstas, un núcleo epifisario (seudoepífisis)

La osificación, puede ser nuclear, binuclear, trinuclear o multinuclear, son núcleos aislados separados por cartílago en reposo, que más tarde se pueden soldar. Una variedad de epífisis, es la pseudoepífisis o epífisis accesoria de los huesos metacarpianos o metatarsianos y distales en los demás. El segmento terminal cartilaginoso, carente de núcleo epifisiario, se osifica a expensas de la diáfisis. En ocasiones, se encuentra aquí un núcleo epifisiario y el hueso tubular monoepifisiario, se convierte en diafisario como hueso de diáfisis larga. Los huesos que con más frecuencia presentan estos núcleos accesorios, son los metacarpianos primero y segundo y el primer metatarsiano. Se diferencian de los normales, en que aparecen pronto. En el segundo y tercer año de vida, crecen deprisa y se funden con la diáfisis temprano después de los 6/7 años, resultando una osificación precipitada. En las proximidades de la epífisis a nivel de la metáfisis se forman núcleos secundarios y de osificación de las apófisis.

La aparición de estos núcleos, comienza siendo microscópica y solo se ve en el roentgenograma cuando ha alcanzado cierta amplitud. Esta se rige funcionalmente; según algunos autores, comienza antes, donde crece luego más el respectivo segmento del miembro y donde tiene que soportar mayores esfuerzos. Así los huesos del miembro inferior se osifican antes que los de la extremidad superior. Para otros comienzan antes los que más grandes son después, pero al parecer, siguen un orden que sirve al organismo funcionalmente en cada momento.

En el pie, la osificación del tarso, como la del carpo, es encondral, comenzando ya a diferencia de éste, intrauterinamente. Además se forman núcleos apofisarios periféricos, como el de la apófisis del calcáneo submaleolar, apófisis menor del calcáneo. En el astrágalo, su apófisis proximal se osifica de modo espontáneo.

La correlación de la maduración ósea con otros fenómenos madurativos, como la aparición de los cambios puberales, es mucho más estrecha que cualquier otra medida

antropométrica (Hernández et al, 1983) Se ha encontrado correlación estrecha entre la edad ósea, fecha de presentación de la primera regla en las muchachas y el final del crecimiento estatural. La aparición del sesamoideo del pulgar, anuncia la entrada de la muchacha en la época puberal Simón y Greulich en 1943, tomaron los promedios de edad ósea en la mano, pie, codo, rodilla y hombro, demostrando que las muchachas con menarquía precoz, presentan una edad ósea avanzada respecto a su edad cronológica, pero no con otros caracteres sexuales secundarios, ni en los varones ni en las chicas.. Prior en 1921, observó la influencia de factores hereditarios en el determinismo y cronología de la osificación carpiana. Schinz, a este respecto, afirma que la herencia continúa la 1) forma y estructura de los huesos hasta en sus últimos detalles. 2) El orden de sucesión general de las osificaciones. 3) El ritmo de éstas. 4) Las peculiaridades de las osificaciones: variantes, huesos accesorios.

III. 2.9. Dentro del capítulo morfológico de los núcleos de osificación, muchos autores anatómicos y pediátricos hablan de su cronología. (Gray's; Testut, Calleja, Rouviere, Spalteholz, Lelievre, Cattey) Así Nelson en 1970, comentó que los núcleos de osificación más pequeños, siguen un orden previsible; que el período de desarrollo de un hueso, es reconocible por su forma, contornos, apófisis, trazado más o menos intenso de los contornos de las zonas terminales, líneas de crecimiento, densidad de sombras radiológicas. Orts Llorca, 1967, afirma que el comienzo de la osificación que el comienzo de la osificación está en relación con el tamaño de las piezas esqueléticas. Escolar et al, 1965, las relaciona con la función de estas piezas esqueléticas. Ambos autores, sí coinciden en que los huesecillos supernumerarios, las anomalías óseas, su bilateralidad, están gobernadas por código genético.

Los huesecillos supernumerarios, tienen un tiempo de osificación de alrededor de los 11 a 12 años. Así mismo se ven binuclearidades tanto en los huesos del pie como de la mano.

Ebrí Torné en 1978, estudia la osificación de los núcleos del tarso, sus aspectos cronológicos y morfológicos, análisis secuencial y ritmo, desde la época fetal hasta la pubertad. La zona del tarso permite el estudio del niño durante el primer año de vida. También en 1980, realizó estudios estadísticos, analizando la superficie tarsiana, describiendo una serie de ángulos que experimentan variaciones a lo largo de la evolución del niño, pretenden estudiar la osificación del niño y son complementarias del índice tarsiano. De 1982 a 1984, este mismo autor, analiza también la cronología de la región carpiana en población infantil aragonesa de dos a quince años. Dini et al, 2004, estudió en niños malnutridos de dos a seis años de edad, la prevalencia de variantes esqueléticas menores de la mano, como pseudoepífisis y supernumerarias epífisis, el ritmo de maduración fue determinado con la edad ósea TW2. En este estudio hemos procedido también a efectuar un estudio cronológico porcentual de los núcleos de osificación carpianos y metacarpianos.

III. 2.10. Los huesecillos supernumerarios tienen un tiempo de osificación de alrededor de los 11/12 años. Asimismo se ven binuclearidades tanto en los huesecillos de mano como del pie. Ebrí Torné en 1982, estudia la región de la mano y del pie, encontrando huesos accesorios, binuclearidades, pseudoepífisis, detallándolos en tablas descriptivas.

La importancia de determinar la edad ósea, es de gran importancia para establecer un diagnóstico y control del tratamiento de enfermedades pediátricas que pueden causar un adelanto o retraso de ella. Además se puede relacionar con la edad cronológica, talla y peso, así como con la medida de la cortical de los metacarpianos, que es importante

en el diagnóstico diferencial de estas afecciones (Joss, 1975; Bonnard, 1968) Es el parámetro que muestra una más rápida recuperación en el nanismo hipofisario tratado con hGH (Ferrández Longás, 1970).

III. 2.11.Comparando este método de la medida cortical con la edad ósea y el diámetro óseo de los metacarpianos en niños afectos de hipoprecimiento por hipotiroidismo primario, retraso constitucional del desarrollo o niños tardanos y déficit de hGH (Ferrández, Mayayo et al, 1981) encuentran que el parámetro más retrasado en los tres grupos analizados, es la talla en los hipofisarios (-4,54DS), la edad ósea en los hipotiroideos (-4,38DS) y la talla en los tardanos (-3,11DS). En las tres situaciones clínicas, se aprecia un retraso del diámetro metacarpiano y de la cortical, similar al peso, siendo mayor en el enanismo hipofisario, diámetro (-2,89DS), cortical (-2,42DS). En el hipotiroidismo existe una fuerte disociación entre la edad ósea (-4,38DS), el diámetro óseo (-1,43DS) y la cortical (-0,66DS) En los tardanos, a excepción del diámetro óseo y de la cortical, todos los demás parámetros guardan similar proporción a lo que sucede en el enanismo hipofisario, aunque el retraso es claramente menor. En la celiacía, el peso es lo más retrasado, seguido de la talla y de la edad ósea.

III: 2.12. También es interesante la correlación de la edad ósea con la dentaria (Tanner 1970; Charlet, 1984; Faini, 1988) Espina de Fereira 2005), en el ámbito de la medicina forense, ortodoncia (Tineo et al, 2006) y traumatología (Smith, 1980; Malavé et al, 2000), refieren cómo existen variaciones fisiológicas de la edad dentaria (tanto de la edad de erupción, como de la calcificación) según la raza, herencia, sexo, nivel de vida y nutrición y según la talla y el peso.

El método universalmente utilizado para evaluar la edad dental, es el publicado por Dermijian et al, en 1973. La maduración dental se evalúa observando la erupción de los dientes transitorios y definitivos, o bien, a través de una radiografía de los gérmenes dentarios la cual se relaciona mejor con la edad ósea. La dentición se inicia generalmente a los seis meses de edad con una secuencia característica, pero que presenta gran variabilidad individual y familiar. Para aprovechar al máximo el tratamiento de ortodoncia interceptiva con aparatos de ortopedia funcional de los maxilares es necesario reconocer los períodos de aceleración y crecimiento óseo, para de esa manera corregir desbalances esqueléticos. (Malavé Y et al, 2007).

III. 2.13. El método de las vértebras cervicales, método CVMS (maduración de los estadios cervicales vertebrales) en la radiografía lateral cefalométrica para la evaluación de la edad ósea, es en la actualidad utilizado como herramienta para evaluar la maduración del paciente en crecimiento (Baccetti et al, 2005). Según Fengshan et al, 2004, una de las razones para incorporar el método CVMS, es que el hueso mandibular, por estar localizado al lado de las vértebras cervicales, está más cerca de la formación ósea de éstas que de los huesos de mano-muñeca, por lo que se perdería un tiempo más preciso del pico de crecimiento mandibular y facial. Existe una correlación estadísticamente significativa entre el método CVMS y **el de Fishman, 1981: (Evaluación de 11 indicadores de maduración carpal de una radiografía mano-muñeca)** (Zurita et al, 2009). Esta correlación obtenida por Zurita et al, es similar a la observada en el estudio de Flores et al, 2006. Caltabiano et al, 1990, también afirma que existe una relación estadísticamente significativa entre la maduración de las vértebras cervicales y la edad ósea valorada en la radiografía de la muñeca en ambos sexos. Kucukkeles et al, 1999, del Departamento de Ortodoncia de la Universidad de

Marmara en Estambul, en un trabajo similar, mostraron también que ambos métodos se encuentran significativamente relacionados. Carreño et al, 2000, compararon la maduración de las vértebras y la edad ósea según el método de Hassel (1995) y el estadio de maduración de los huesos de la mano y el carpo según el método de Grave y Brown (1976) Estos mismos autores analizaron la relación de los resultados de los dos estudios mencionados con el método de Lamparski (1975) Llegaron a la conclusión de que el método de Hassel detecta el 97,2% de los casos que no han alcanzado el brote del crecimiento, y el 100% de aquellos que lo han alcanzado. Otros estudios se han enfocado en validar la edad ósea cervical como un nuevo índice de maduración esquelética, sin asociarse con CMVS, como los estudios de Mito et al, 2002 y Gandini et al, 2006.

III. 2.14. Los expertos forenses investigan la edad fisiológica, la cual mide los cambios que se producen a lo largo del crecimiento y el desarrollo, como la edad mental, la edad dental y la ósea. También pueden calcular la edad patológica, que comprende el estudio de aquellos trastornos y enfermedades que causan deterioro en los tejidos a medida que avanza la edad, tal y como ocurre con el desgaste dental, la transparencia de la raíz y la artrosis de la articulación temporomandibular (Sweet, 2001). El examen del esqueleto de la mano es útil para calcular la edad de los sujetos vivos con fines forenses (Schmeling A et al, 2006; Schmidt et al, 2007)

III. 2.15. En condiciones de normalidad, la determinación de la edad ósea, sirve para el pronóstico de crecimiento, dato importante en pediatría. (Ferrández Longás, 1975; Sobradillo B, 1979). El conocimiento de ella ha permitido estandarizar la edad ósea mediante radiografías, desde antes del nacimiento hasta el final de la pubertad. La progresión de la maduración presenta diferencias sexuales: las niñas tienen

una edad ósea más adelantada para la edad cronológica en comparación con los varones, influyendo también patrones genéticos, raciales y otros. El mayor valor de la determinación de la edad ósea es de tipo pronóstico; es un buen indicador del potencial de crecimiento. En casos de trastornos de crecimiento, el retardo en la maduración ósea no informa sobre su etiología, puesto que puede observarse en enfermedades sistémicas, trastornos endocrinos y retrasos constitucionales. Por otra parte, en los retrasos de talla de origen genético, la edad ósea habitualmente no se afecta en forma significativa. Un hecho que hay que recordar es que no todos los métodos actuales disponibles, valen para el niño en condiciones patológicas. Aún tratándose de niños normales, hay que tener en cuenta que cuantos más datos se manejen, menor será el error de predicción. Al dar un pronóstico, no podemos referirnos a una talla en concreto, sino a una cifra probable con sus márgenes de error. Además, para aclarar si se trata de individuos normales que representan el extremo de la distribución normal o se trata de casos patológicos, lo más útil es recurrir a las curvas corregidas en función de la talla media de los padres. (Tanner et al, 1983) que permiten una mayor precisión y en los cuales una desviación superior a dos desviaciones estándar es significativa. Además a través de la talla media paterna, se puede calcular la “target height” o talla final genética que es la suma de la talla de ambos padres +13 (varones) ó -13 (mujeres) dividida por 2 +/- 8,5 que da el 3 y 97 percentil de las tallas esperadas (Tanner et al, 1975).

En este trabajo además de presentar nuestros métodos propios de cálculo de edad ósea obtenidos de la casuística longitudinal aragonesa (Fundación Andrea Prader), presentamos así mismo ecuaciones de predicción de talla a efectos de que el práctico estime ésta ante un niño problema a estudio.

III. 3. BREVE RECUERDO HISTÓRICO: METODOS DE VALORACION DE LA EDAD ÓSEA Y PREDICCION DE TALLA

III. 3.1. El interés por la maduración ósea se remonta a la era prerroentgeniana, cuando en 1883, Harman Sappey 1874, Cruvelhier 1877, investigan sobre el cadáver por procedimientos de cortes seriados transversales, estudiando los núcleos de osificación. Estos por su pequeño tamaño, pasan inadvertidos en sus primeros estadios y no se evidencian hasta adquirir cierto tamaño. Desde el advenimiento de la era roentgeniana en 1895, las investigaciones pudieron llevarse a cabo valiéndose de la radiografía. Había que valorar la osteogénesis y expresarla en valores absolutos. **Desde primeros de siglo, diversos autores intentan crear una metodología científica de estudio.** Así Prior en 1907 y 1923, propone tres postulados que investigaciones posteriores no los desmentirían: la consecuencia de aparición de los núcleos es un carácter hereditario; el ritmo de aparición de los centros de osificación es más rápido en el sexo femenino; la osificación es simétricamente bilateral. Al mismo tiempo, anatomistas y radiólogos, coinciden en que el número de puntos de osificación que aparecen progresivamente en las radiografías, puede ser un índice de desarrollo biológico. Respecto a la afirmación de Prior de que la osificación es simétrica bilateralmente, Roche en 1972, estudia comparativamente radiografías de mano bilaterales, utilizando el atlas de Greulich y Pyle, encontrando más maduro el lado izquierdo que el derecho, siendo esta diferencia, estadísticamente significativa para los niños y no para las niñas. No obstante, el mismo autor propone radiografiar solo una mano, pues la diferencia es mínima. Durkatz en 1957, tampoco había encontrado diferencias significativas en un estudio similar. Díez Aparicio, en 1961, realiza un estudio similar en el carpo, encontrando que un 40% de las niñas presentan una desigual imagen radiográfica en ambas regiones carpianas, pero éstas incidían con igual

frecuencia, tanto en el lado derecho como en el izquierdo, no teniendo trascendencia en la determinación de la edad por el radiograma del carpo. Compara niños de la provincia de Huesca, con niños granadinos hijos de trabajadores que estaban trabajando en las obras del canal del Cinca., y encuentra diferencias entre el ritmo de las osificaciones de dichas poblaciones, al aplicar un estudio numérico sobre carpo, con un retraso de osificación de los niños granadinos, corrigiéndose el retraso entre los nueve y los once años. Encuentra también que la osificación es más precoz en el sexo femenino, y que la osificación dentro de un mismo sector social se lleva a cabo con una cronología definida.

III.3.2. Ebrí Torné en 1977, en un estudio numérico de osificación realizado en el tarso, encuentra diferencias entre un lado y otro, en un 3,3%, aunque para una mayor uniformidad del estudio, valoró estadísticamente el tarso derecho.

Ebrí Torné en 1979, en el estudio de secuencias nucleares desarrolladas en el tarso de una población de niños de ambos sexos, evidencia como hasta los siete años las secuencias típicas, es decir semejantes en cada intervalo de edad, son comparables tanto en varones como en niñas, para luego no serlo, coincidiendo con el dinamismo específico que adquiere cada núcleo. Este dinamismo específico de cada hueso, condiciona que uno pueda aventajar a otro en tamaño, aunque hubiera aparecido antes. Este hecho no contradice el hecho del control genético al que están sujetos, ya que dicho dinamismo está al servicio de la necesidad biológica que permite que un núcleo se desarrolle más que otro, adoptando una peculiar forma para cumplir mejor las necesidades arquitecturales de sostén del individuo. En 1982 y 1983 Ebrí Torné también realiza un estudio secuencial de los huesos carpales.

Respecto al carácter hereditario de la variación en la osificación de los huesos, defendido por Prior, Christie, 1949; Masse et al, 1963; y Kowalski, 1966) en posteriores

trabajos lo confirman y así mismo Roche en 1964, tanto en niños normales como en cromosopatías lo confirma. Garn en 1960 estudia las secuencias de aparición de los núcleos de osificación de la mano, en un estudio longitudinal de 154 niños, encontrando como núcleos menos estables, el piramidal, trapecio y trapecoide. Talleyrand et al, en 1975 estudian el ritmo de maduración de niños zaireños de menos de un año, comparándolos con otros provenientes de grupos europeos y americanos, observando que el ritmo de osificación de aparición de los niños negros, es más rápido.

Tood, en 1937, afirma: “El progreso de maduración es más evidente en todas en todas las partes del esqueleto, pero es en la transformación del tejido fibroso y cartilaginoso en hueso, donde se presentan los criterios más fácilmente identificables” El equiparar osteogénesis y maduración continua siendo ampliamente aceptado en la actualidad. Rotch en 1909 y Barden en 1921, trabajan sobre la mano, intentando elaborar métodos de valoración a base de las secuencias de aparición de los núcleos. Este método resulta útil durante los primeros años de vida, pero luego resulta insuficiente. Rotch, introdujo el concepto de edad anatómica que después se llamó edad ósea. En 1943, Sontag y Lipford, proponen otras zonas del esqueleto que no sean la mano y la muñeca. Lefebvre y Koiffman en 1956 valoran las edades medias del inicio de osificación y soldadura de las epífisis en la adolescencia y encuentran los núcleos del calcáneo y astrágalo presentes al nacimiento. Ebrí Torné et al, en 1978, encuentra además de estos núcleos, el cuboide y la tercera cuña, afirmando este autor que “Es por ello útil el atlas del pie en el primer año de vida”. Ebrí Torné en 1984 describe la cronología de los puntos de osificación del carpo. Encuentra durante el primer año de vida, los huesos grande, ganchoso, epífisis radial y en algunos niños, el piramidal. En 1989, este mismo autor, publica en tablas y gráficas, los máximos diámetros de los núcleos de osificación carpianos.

Pero el gran paso en el estudio de la osteogénesis lo realiza en 1937, Tood inspirándose en Hellman que había descrito la transformación del cartílago de conjunción en sus ultimas fases, emprende la descripción de metamorfosis de cada uno de los núcleos de la mano y de la muñeca, desde su aparición hasta su estado adulto. Emplea para ello una serie de radiografías de niños sanos de Cleveland (USA) Observa este autor como existen unas imágenes radiográficas que aparecen siempre en la evolución del mismo núcleo, son imágenes universales para aquel núcleo. Las describe, dibuja, estandariza, llamándolas determinadotes de madurez y Greulich y Pyle y sus discípulos, indicadores de madurez, definiéndolas así: “Son indicadores de madurez aquellos caracteres de determinados huesos que cabe reconocer en la radiografía y que por producirse de manera regular y en un orden definido e irreversible, señalan su progreso hacia la madurez”, para la mano y la muñeca.

III. 3.3. Greulich y Pyle los señalan en su atlas (1959). La población con la que fue construido el atlas, provenía de la Fundación Bruschi, integrada por estudiantes de un colegio de clase social elevada con una maduración adelantada en relación a los demás niños de su edad.

Se inicia el estudio comparando la radiografía del niño a estudio a valorar con los estándares del atlas del mismo sexo que sean los más próximos cronológicamente. A continuación se compara la radiografía con los estándares adyacentes, el anterior y posterior más cercano al de la edad cronológica. Se selecciona la que tenga más parecido. A continuación se estudia la radiografía más detalladamente, comparando individualmente los huesos y epífisis que son visibles. Es importante el seguir un orden en esta valoración. Un buen método es comenzar por los extremos distales del radio y cubito, continuando por los huesos del carpo, seguido por los metacarpianos y terminando por las falanges. Los estudios realizados en poblaciones normales, muestran un retraso en

relación a los valores que da el atlas, que puede ser de hasta un año. Esto era debido a que los niños del atlas eran maduradores precoces. Un dato muy a tener en cuenta es que existe una disociación entre la maduración de los huesos del carpo y el resto de los huesos de la mano. Puede ser hasta de dos años o más, y es aconsejable dar un valor para el Carpo otro para el resto, y tomar como edad ósea a la media aritmética de ambos. Hasta una desviación de un año entre la edad cronológica y la edad ósea se acepta como normal a ciertas edades, comenzando ya aparte de los 1,5 años en los varones y tres años en las niñas (Prader et al, 1977) Con frecuencia ocurre que un núcleo de osificación difiere mucho en relación a los del resto de la mano. En ese caso la edad ósea representativa de aquella mano, es la que indique el resto de los huesos, despreciando en el estudio el valor de ese hueso aberrante. De igual forma se actúa cuando el núcleo aislado, tarda en hacer su aparición.

III. 3.4. El atlas de Greulich y Pyle, método cualitativo de análisis de la edad ósea,

es de gran utilidad en la clínica y según Acheson (1973) es la aportación más importante realizada en el estudio de la maduración esquelética, pero engendra una serie de **contraindicaciones o críticas** que han sido sistematizadas por Marti Heneberg (1975): En primer lugar utiliza como unidad de medida la edad cronológica, escondiendo este hecho que la maduración ósea tiene un ritmo propio que se acelera en determinadas edades como la pubertad, no siendo todos los años de maduración iguales. No es igual la maduración puberal que la maduración en la primera infancia; además el ritmo de maduración difiere en diversos niños, al producirse la aceleración de la pubertad en diversas edades y por ello los clasifica en maduradores normales, precoces o tardíos. Tanner critica los anacrónicos conceptos de talla, edad dental, edad mental, edad ósea (1972). La maduración ósea no es un proceso continuo que se desarrolle a un ritmo

igual, sino de que se trata de un proceso que posee un ritmo propio en cada niño distinto, según los periodos de desarrollo. Los métodos numéricos permiten una expresión de la maduración ósea en nada subordinada a la variable tiempo.

En segundo lugar, no considera el importante postulado de Pryor sobre la existencia de una injerencia genética en el módulo de aparición ósea que condiciona variaciones en la secuencia de aparición de los núcleos de osificación y en las transformaciones de unos núcleos en relación con otros. Estas asincronías no son patológicas sino distintas formas de madurar cada niño, pero pueden originar confusión al comparar un niño problema con distinta forma de osificar, es decir que tenga o no determinados núcleos de osificación en el momento de hacer el estudio con el módulo del atlas.

Otras críticas que se le han realizado a este método son las siguientes:

1) El método tiene un alto grado de subjetividad, que nos lleva a errores frecuentes. Para minimizar este problema las observaciones seriadas de un mismo paciente han de ser realizadas por el mismo observador. Acheson en 1963, al estudiar el grado de confianza del método de Greulich y Pyle, valorando 50 radiografías ocho observadores diferentes, encuentran una variación con 95% de confianza de $\pm$ ocho meses en los observadores que interpolaban y $\pm$ doce meses en los que no lo hacían. Estas variaciones eran mayores cuando la radiografía problema presentaba mayores discordancias madurativas o cuando el observador era menos experimentado. Las mayores dificultades surgían con los núcleos del carpo, por ellos en casos difíciles, conviene ignorarlos, mientras que hay que conceder mayor interés a los núcleos osificativos.

2) Supone un patrón de desarrollo fijo, para todos los centros secundarios de la región estudiada, mientras que en la práctica ocurren variaciones considerables en los diferentes individuos.

- 3) El estudio fue realizado en unas muestras de niños norteamericanos blancos, normales, de clase social media-alta. Existen diferencias cuando estos estándares se comparan con los obtenidos con niños de otros países menos desarrollados, o con una escala social baja (Tanner et al, 1972)
- 4) Se critica este método por calcular la maduración esquelética en términos de tiempo en lugar de en sus propias unidades, debido a que, a menudo, suele haber una disociación entre el crecimiento y la edad esquelética.
- 5) Por último, el intervalo de tiempo entre las radiografías patrón es excesivo.

El atlas de Greulich y Pyle, nos ofrece únicamente el promedio, pero no el margen de normalidad expresado en percentiles o desviaciones estándar, dentro del cual una radiografía no se puede considerar patológica. El atlas, afirma Martí-Henenberg (1975) nos sumergía en una visión estática que los métodos numéricos han hecho evolucionar. Por ello este autor consideró útil analizar las radiografías del atlas como si pudieran constituir las secuencias de un niño normal con el método Tanner-Whitehouse, llevando sus puntos al estudio longitudinal francés. Este autor concluye que los cambios de ritmo que se evidencian, ponen de manifiesto que las series estándar del atlas, no representan las verdaderas características de un niño normal. Además encuentra que el adelanto madurativo de las radiografías del Atlas en relación con la muestra francesa, no siempre es el mismo.

Hay que tener en cuenta también, que la maduración ósea está influenciada por diferentes factores: genéticos, ambientales, socioeconómicos..., por lo que se recomienda la adaptación de los estándares a cada población por lo que se han publicado variantes del Atlas de maduración ósea de Greulich y Pyle (Thiemann et al, 1991). Tanner et al, en 1959, publican una variante de la gran aportación del Atlas de

Cleveland, de la mano y de la muñeca. Así mismo en 1991, Hernández M, Sánchez E, Sobradillo B, publican una variante del Atlas, basado en una radiografía lateral de pie y tobillo izquierdos. Valoran el calcáneo, cuboides, tercera cuña y las epífisis distales de tibia y peroné; la suma de todos ellos dará la maduración ósea del niño a estudio, que es comparada con los estándares de la población general.

Ebrí Torné en 1988, publica un Atlas Radiográfico de Carpo y Tarso, donde selecciona la imagen promedio numérico: índice carpal y tarsiano, de un niño y niña “teóricos” (como si fueran un mismo niño y niña desde el nacimiento hasta los 16 años en el tarso y 17 en el carpo). Así mismo expone en el Atlas, la cronología de los huesos y las secuencias nucleares típicas de cada intervalo de edad estudiado, del carpo y tarso de ese niño y niña “teóricos” seleccionados. En 1992, este mismo autor realiza un estudio comparativo sobre el Atlas Americano, de población suiza y española, a través de los métodos de cálculo de la Edad Ósea de Greulich y Pyle y Ebrí Carpio.

III. 3.5. Para solventar las dificultades descritas en el método de Greulich y Pyle, especialmente las asincronías se crearon los métodos numéricos, de los que los nuestros participan, y que detallaremos en Material y Métodos.

Los métodos numéricos ofrecen la ventaja respecto a los morfológicos de una mayor exactitud, con lo que reducen gran parte de la subjetividad del observador cuando utiliza el atlas. Los atlas utilizan como unidad de medida la edad cronológica, lo que presupone que la maduración ósea tiene un ritmo propio que se acelera en determinadas edades, como en la pubertad, no siendo igual durante todos los años de la maduración (Andersen, 1971).

No obstante, los métodos cualitativos basados en el atlas de Greulich y Pyle (G-P) y los métodos de puntuación basados en el atlas de Tanner-Whitehouse son los que se siguen

utilizando hasta la actualidad para la valoración de la edad ósea, nos decía Sarriá et al, en 1986).

Mas adelante abordaremos el método de Tanner, recordando ahora diversa metódica numérica ofrecida por otros autores: Ya en 1979, Ebrí Torné et al, presentaron el denominado IVO (Indice de Valoración osificativa)-tarsiano, método numérico, para calcular de forma numérica la edad ósea, y que desarrolló a partir de un estudio transversal español de 540 niños; en 1990 es publicado en lengua inglesa Ya en 1977, Ebrí Torné había publicado el llamado índice tarsiano (IT) método numérico también para calculo de la edad ósea, en niños desde el nacimiento hasta los 16 años, que fue objeto de su tesis doctoral. Este índice se va incrementando a lo largo de la evolución del niño y es altamente significativa con la edad cronológica, creando unos estándares de dicho índice. En trabajos posteriores, Ebrí en 1979, estudia el ritmo osificativo de los huesos del tarso, observando los coeficientes de variación de cada hueso del tarso a lo largo de la evolución del niño, estableciendo las diferencias por sexos. En dicho año, el mismo autor realiza un estudio longitudinal a lo largo de año y medio en la Maternidad Provincial de Zaragoza. Las edades de estos niños oscilaban desde el nacimiento hasta los cuatro años. Estudió sobre radiografía el ritmo de las secuencias de los huesos de esta región. Comparó dichas secuencias con la de niños raquíuticos, así como la de prematuros y gemelos, evidenciando como los niños raquíuticos presentaban una cronología nuclear más adelantada, los prematuros y gemelos más retrasada que el resto de los niños. En 1988, Ebrí Torné, presenta el denominado índice carpiano y el IVO-carpiano, para el cálculo de la edad ósea, a partir de una casuística transversal española de 5225 niños de ambos sexos, y lo adapta a un sencillo programa tipo Basic para ordenador; en 1993 es publicado el método en lengua francesa. Estos índices estadísticamente significativos supusieron una aportación nueva a la metodología

numérica. Ebrí Torné en 1992 publica el denominado índice tarsiano a recién nacidos hasta los dos y cuatro años, aportando con ello unas nuevas ecuaciones para cálculo de la edad ósea. En 1993 es publicado este método, en lengua inglesa.

En 1992, presenta en el XVIII Congreso Internacional de Pediatría de la Alape, celebrado en Sevilla, los índices carpales (IC) y metacarpofalángico (MIF) en población longitudinal suiza procedente del Kinderspital de Zurich, para cálculo de la edad ósea. En 1993, este mismo autor publica el llamado IVO-carpal aplicado a población suiza, exponiendo también el índice de forma percentilada. En 1994, Ebrí Torné, publica unas nuevas ecuaciones para el cálculo de la edad ósea en el carpo, para niños recién nacidos hasta los dos y cuatro años. En el mismo año, publica un estudio estadístico y descriptivo en niño suizo de la edad ósea en el carpo, por los métodos de Tanner y Ebrí. En 1996, Ebrí Torné, publica el índice de valoración ósea metacarpofalángico (IVO)-MIF en niños suizos, y lo compara en estos niños, con Tanner II Rus. En 1997, este mismo autor, realiza en estos mismos niños suizos, un estudio comparativo de edades óseas Tanner- Rus, Tanner carpal, Ebrí carpal, Ebrí metacarpofalángico y Greulich y Pyle.

Pero el método numérico por excelencia ha sido clásicamente, el de Tanner publicado en 1959, y que luego abordaremos, pero antes es de consideración citar también a otros autores.

Acheson en 1954, introduce la definición de "indicadores universales" de la mano y rodilla ((hallazgos de los centros individuales mostrados en radiografías seriadas y que ocurren en un orden regular, definitivo e irreversible, marcando el proceso de osificación de ese centro hasta la maduración total), condicionando que cada indicador que se describe en un hueso debería constituir una etapa imprescindible en el desarrollo de cualquier individuo en crecimiento. Formó así las bases de los métodos de

puntuación. El conocimiento de estos indicadores y su evolución serán muy importantes para estudiar anomalías del desarrollo y del crecimiento. Se analiza la aparición de los núcleos de osificación, las modificaciones de su forma y dimensiones, y las soldaduras diáfiso-epifisarias. En 1957 este mismo autor lo hace para la pelvis y articulación coxo-femoral que constituyen el Método de Oxford, útil solamente hasta los siete años.

Como vemos, la elección de la mano no es universalmente aceptada, así Sauvegrain et al, en 1962, editan un atlas para el codo; Pyle y Hoerr en 1955 para la rodilla; Acheson en 1963, para la cadera y pelvis; Hoerr, Pyle y Francis en 1962 para el pie y tobillo. Sempé, utilizando es método de Sauvegrain, valora más de 3000 codos y elabora curvas de distribución de valores, demostrando que los fenómenos puberales, se correlacionan muy directamente con la maduración ósea a nivel de esta región anatómica, posibilitando prever cuando la pubertad va a tener lugar.

Los investigadores del Instituto Fels (Ohio, USA), Gran, Rohman, en 1960, estudian la correlación entre el momento de aparición de algunos núcleos de osificación de la mano con la aparición de los del pie y observan que el nivel de correlación no es el mismo en todas las comparaciones. Llegan a la conclusión de que existen núcleos, cuyo estudio es útil, y otros que deben de ser desechados. Recomiendan estudiar la totalidad de los puntos de osificación de la mano, del pie, del codo, de la cadera, y del hombro, con objeto de disponer de un conjunto tan racional campo sea posible para la evaluación de la edad ósea.

La radiografía de la cresta ilíaca es válida para chicas de entre 13 y 16 años y chicos de entre 15 y 18 años. Presenta no obstante un peligro de radiación en las gónadas y requiere una prueba previa de embarazo, ya que presenta un riesgo para el feto.

El método de las vértebras cervicales, método CVMS (maduración de los estadios cervicales vertebrales) en la radiografía lateral cefalométrica para la evaluación de la

edad ósea, es en la actualidad utilizado como herramienta para evaluar la maduración del paciente en crecimiento (Baccetti et al, 2005).

Sempé et al, 1979, describe tres etapas en la evolución de la osteogénesis: auxogénesis (creación), morfogénesis y sinostogénesis, y establece 22 estados distintos en la evolución de cada núcleo de osificación. Desarrolla un método numérico, con una escala ordinal que supone una modificación y ampliación del método de Oxford para la mano. Lo engorroso que en un principio parecería el método, lo salva automatizándolo mediante un microordenador "Chronos". En 1994, este autor junto con Pavía, publican un tratado sobre maduración ósea, estudiando el método auxorradiográfico en comparación con otros atlas. Roche et al, en 1988, publican el llamado método FELS, método numérico, válido para población desde el año a los 18 años, y que se basa en el umbral al cual los indicadores de maduración están presentes en el 50% de la población de referencia, estudiando la mano y muñeca.

Existe también un sistema de puntuación para calcular la soldadura de la epífisis de los dedos, utilizable en la adolescencia (Moss et al, 1958; Noback et al, 1960).

Meneses en 2005, evalúa con el método de Fishman los estadios de maduración esquelética en niños de 8 a 16 años de edad del distrito de Mora –Chincha (Perú), encuentra una alta correlación entre estadios de maduración esquelética y estatura, como también estadio de maduración esquelética y edad.

III. 3.6. Otras determinaciones planimétricas, o en las que intervenga un programa elaborado para el ordenador a fin de cálculo de la edad ósea son las siguientes: Las determinaciones planimétricas que medían la superficie ósea que presenta una radiografía de mano (Lovell y Cárter en 1926, Flory en 1936), no eran válidas a partir de una determinada edad. El Roche-Wainer-Thisen, para la rodilla, en 1975. Argemí et al, en 1987 elaboran un método computerizado para el cálculo de la edad ósea. En 1997,

este mismo autor elabora un método planimétrico por ordenador para cálculo de la edad ósea, en tobillo y pie, útil en el recién nacido. Otros métodos planimétricos son los de Schunk et al, 1987, por ecografía, examinando la epífisis femoral distal, útil también en el recién nacido, y el numérico-planimétrico radiológico de Erasmic-Ringertz, 1980, también útil en el recién nacido hasta un año. Ebrí Torné en 1988, elabora su método IVO-Carpiano, para ser usado también por ordenador, confeccionando un sencillo programa tipo Basic. El llamado método CASAS (Computer Arded Skeletal Scores), realmente se trata del método TW pero utilizando una lectura de la radiografía mediante ordenador. Así se coloca la radiografía de mano en el visor y es digitalizado por la video-cámara y se reconstruye en la pantalla del ordenador. Cada núcleo a analizar se enfoca y el investigador ajusta la radiografía y los parámetros, y el programa calcula las probabilidades para cada estadio de cada centro y finalmente calcula la puntuación final según los datos del método TW2. Cañete Estrada y Suanes Cabello en 2000, recurren al programa denominado Imago-2 de la Universidad de Córdoba, software, diseñado para el análisis automatizado de imágenes, que permiten la obtención de diversas mediciones y relaciones planimétricas. Para el análisis de la imagen se sitúa también la placa radiográfica en un negatoscopio, y es captada por la cámara de video y transferida a una de las pantallas del equipo informático. El programa permite fijar la imagen captada, procediéndose posteriormente al digitalizado del contorno de cada uno de los 20 huesos incluidos en el método de TW2

En este trabajo, presentamos también un sencillo programa para ordenador, a efectos de que el práctico pueda calcular la edad ósea por cualquiera de los tres métodos propios que presentamos, y posteriormente calcular también la predicción de talla del niño a estudio.

La maduración esquelética puede ser valorada en consecuencia, por comparación de radiografías de determinadas partes del esqueleto de un niño con las estandarizadas en una población comparable de niños en varios estados de su progreso hacia la maduración. Pero existe un consenso universal, sobre todo a partir del segundo año de vida, en utilizar la radiografía de la mano para la evaluación rutinaria de la edad ósea (Tanner et al, 1959; Acheson et al, 1964).

III. 3.7. Metodología numérica Tanner: TWI, TWII, y TWIII:

El método TW fue modificado desde su creación en 1959, con la publicación de tres versiones, en las cuales se ha intentado aumentar su precisión (Malina R, 1981). La última de estas revisiones fue realizada en el año 2001, utilizando una muestra de origen norteamericano para estandarizar el sistema RUS, y fue denominada TW3.

Tanner, Whitehouse y Hely en 1959, vuelven a emprender la descripción de los índices de maduración para mano y muñeca. Eliminan los 2º y 4º dedos, pisiforme y sesamoideos y llegan a describirla evolución madurativa de 20 huesos: 7 en el carpo y 13 epífisis de los huesos cortos de la mano y del cúbito y radio. Su gran innovación consiste en introducir los métodos numéricos, constatando que el análisis de una radiografía debe de hacerse núcleo por núcleo. El observador ante la radiografía problema, buscará como en el método de Greulich y Pyle, el estado de maduración que más se asemeje a la descripción modelo, pero una vez designado el índice de maduración, le dará un valor numérico, y el análisis de la radiografía quedará expresado por la sucesión de veinte valores numéricos, cuya suma define el nivel madurativo del individuo. La escala va de 1 a 1000 puntos, dibujando luego curvas de maduración ósea que se asemejan a las de la talla. Luego mediante tablas basadas en la población inglesa en que fueron realizadas han transformado estos métodos numéricos

en la edad ósea. **En 1962, publican por vez primera su sistema completo, que se conoce como las siglas TWI.** Así establecieron que la osificación comienza en el semilunar en el momento del 13% de la madurez general, que la fusión de las epífisis distales del pulgar, se verifican en el 88% de la madurez.

Este método fue criticado por Andersen (1971) ya que en los últimos estadios del carpo hay grandes saltos de puntuación, por lo que un estadio de diferencia puede suponer una dificultad manifiesta para reconocerlo, debido a la superposición de los núcleos y a la no estricta universalidad de algunos de los índices descritos, pudiendo suponer diferencias de dos años. Por otra parte, los huesos del carpo, al carecer de cartílago de crecimiento, hace que **Tanner et al, en 1972, modifiquen algunos aspectos de su método TWI y publiquen su método TWII.** Se otorga una puntuación para cada centro de osificación del carpo, epífisis distales del cubito y radio y de los dedos (falanges y metacarpianos) 1º, 3º y 5º, suponiendo un total de 20 huesos. En este método elaboran escalas por separado para los siete núcleos del carpo, y los trece núcleos restantes de los huesos cortos y largos (Se eliminan los centros de osificación del 2º y 4º dedos, el pisiforme y los sesamoideos). A esta escala se la conoce como Rus (Radius, ulna, short bones)..

Se utilizan además escalas diferentes para ambos sexos, ya que aunque todos los núcleos maduran antes en las mujeres que en los varones, no todos lo hacen con la misma precocidad; también suprimen el último estadio en los núcleos de radio, cúbito, grande, piramidal, semilunar, escafoides, trapezoide.

La diferencia entre el score del carpo y del Rus, aumenta con la edad en los niños a los 13 y en las niñas a los 11, el 97 del percentil del score carpal ha alcanzado la maduración, lo que no ocurre en el caso del Rus. La escala que tiene mayor utilidad biológica es la de TW2 Rus ya que su fiabilidad es superior a la TW2 carpal o incluso a

la TW2 de 20 huesos, y se correlaciona mejor con los cambios puberales y tiene un mayor valor predictivo de la talla adulta, empleándose en consecuencia, en su método de predicción de la talla adulta. Posiblemente las diferencias entre las puntuaciones RUS y la de los huesos del carpo puedan reflejar diferencias hormonales (Wenzel et al, 1982).

Todos los huesos se valoran según una escala que va desde la A a la I. Si no está presente el hueso se valora como A. Las puntuaciones o estadios se asignan por comparación del hueso en estudio con las ilustraciones, diagramas o descripciones que se encuentran en el método. Se calcula la puntuación para cada hueso, basándose en su presencia, forma y tamaño. La suma total se expresa como edad ósea.

La cotación numérica de cada estudio, permite obtener unas curvas sigmoideas semejantes a las curvas de talla y a la curva que en su día obtuvo Acheson, aplicando su escala original a la cadera y pelvis. De esta forma se puede asignar a una radiografía problema el percentil correspondiente a la edad cronológica o si se prefiere dar los resultados en términos de edad ósea, observándose la edad cuyo percentil 50 coincide con la puntuación que se ha obtenido en la valoración de la radiografía. Este método comienza a ser útil a partir de una edad de un año y medio en los niños, y de un año en las niñas.

Con este método no se halla la diferencia que se da con el Atlas de Greulich y Pyle, al estudiar poblaciones normales.

Estas investigaciones realizadas por Tanner, Whitehouse et al, se basaban en el análisis de 2800 niños de un estudio semilongitudinal y posteriormente longitudinal de una población infantil inglesa, sana y heterogénea, de clase social baja, seleccionados durante la década de los años 50, procedentes básicamente de orfanatos y asilos, hecho que puede dar comparado con nuestra población, lo contrario que sucedía con Greulich

y Pyle, es decir, dar edades óseas avanzadas en nuestra población para sus estándares.

Tanner es frecuentemente el sistema de elección tanto en la práctica clínica, como en la investigación (Beunen G et al, 1990) pues es considerado bastante preciso. Ha sido ampliamente utilizado a nivel mundial. Lejarraga H et al, 1997

Las diferencias de maduración social, afirma el mismo Tanner en 1983, persisten en la actualidad, oscilando la diferencia entre 0,5 años en la primera infancia y un año en la pubertad.

Estudios sobre la fiabilidad del sistema de puntuación, en que se valoraría la objetividad de la lectura por un mismo observador y por dos distintos, fueron realizados por Beunen y Cameron en 1980 y Wenzel y Melsen en 1982 (Sánchez Villarés, 1979) demostrando que un mismo observador otorgaría la misma puntuación en el 90% de los casos y dos observadores distintos coincidirían en el 75 a 85% de los casos. Este último autor citado, comenta que comparando el método de TW con el de Greulich y Pyle, el error tras repetir la lectura el mismo observador (error intraobservador) es menor en el método TW mientras que el error interobservador (analizar un número de radio-grafías por varios observadores) es superior en este método. A estos respectos, Acheson estudia la fiabilidad del método TWI, del mismo que lo hizo con el Atlas de Greulich y Pyle, encontrando que el error intraobservador era inferior al de este método: +/- 0,6 años, con un 95% de confianza frente a un error oscilante entre +/- 0,8 y un año para el atlas. El error interobservador, por el contrario, era superior, quizás, según el autor, porque en el método TWI se valoran 20 núcleos diferentes con lo se magnifican errores.

Las diferencias entre la parte derecha e izquierda de la anatomía son mínimas a menos que exista alguna patología local (Sarriá et al, 1993).

En la aplicación del método TW, se han señalado diferencias en el patrón de maduración ósea de la población, utilizada para su elaboración y la población en estudio (Haavikko K et al, 1973)

Kumi Ashizawa, 1970, comparan el método de Tanner-Whitehouse aplicado a niños japoneses, encontrando que los muchachos, la edad esquelética a los 6/7 años, coincide con la edad cronológica, después de los 7 años la edad esquelética está avanzada sobre la edad cronológica, y así progresivamente hasta los 16 años, para luego disminuir estas diferencias. En las niñas, la edad esquelética parece coincidir con la edad cronológica debajo de los 6 años, luego la edad esquelética permanece adelantada sobre la edad cronológica hasta los 15 años que coinciden, para luego disminuir en el muestreo japonés. Concluye que el método de Tanner, debe de ser modificado para ser aplicado a poblaciones diferentes.

Martí Henneberg y Vilardell estudian en 1975 estudian la maduración ósea del carpo de una población infantil normal mixta, procedente de los Hogares Mundet de Barcelona, con el método TWI. Traslada los resultados sobre las curvas del estudio longitudinal francés, observando que existe un retraso en la maduración de los niños españoles con respecto a los franceses. Andersen en 1971 encuentra en su estudio transversal de niños daneses, la maduración ósea adelantada en un promedio de 5,9 meses en relación al Atlas de Greulich y Pyle. Fray (1971) compara los métodos de Greulich y Pyle y Tanner, en una muestra de niños de Hong-Kong, encontrando que la relación edad ósea TW/edad cronológica, es superior a la relación ósea GP/edad cronológica.

Ferrández Longás en 1975, resume la comparación entre el atlas de GP y TW2, comentando que el error sistemático en GP, es menor que el de TW2. Es rápido y consume poco tiempo. Los datos encontrados por GP, pueden ser aprovechadas para el método DS score para analizar los crecimientos patológicos, ya que los valores

obtenidos en una misma población difieren menos de una curva de distribución gaussiana que los obtenidos por el TW. Es ideal sigue comentando, para la práctica rutinaria. Así mismo el GP es idóneo para problemas de crecimiento con diferencias entre EC y EO. Permite la interpolación entre dos edades óseas, lo que no puede hacerse con el TW2. La repetibilidad de lecturas individuales, sin embargo, es mejor con Tanner, lo que le hace idóneo para estudios longitudinales que deben de ser llevados por el mismo investigador. Cuantitativamente es más exacto. Así mismo es idóneo para los casos en que la edad cronológica es igual que la edad ósea. Con los métodos numéricos pasamos de valorar el índice de maduración, de forma cualitativa y subjetiva, según la experiencia del observador, a una valoración objetiva y cuantitativa que aportan las series numéricas, abriendo además la puerta a la investigación y análisis matemático.

En 1977, Kimura et al., estimaron la madurez ósea de niños japoneses de ambos sexos, con edades comprendidas entre los 0 a 18 años, por medio del método TW2 (1975) utilizando el score de los 20 huesos (TW2-20) y al compararlos con los estándares británicos obtuvieron que los niños japoneses estaban retrasados con respecto a los británicos desde los 6 a 10 años de edad, mientras que las niñas fueron considerablemente más avanzadas que las británicas después de los 8 años. Además se encontró que la edad ósea fue igual o menor en algunos casos que la edad cronológica hasta los 8 años para ambos sexos, luego ésta estuvo adelantada hasta los 18 años en chicos y 15 años en chicas.

Así mismo, en 1978, Van Venrooij-Ysselmuiden et al, estudiaron las características de crecimiento de niños holandeses de ambos sexos, entre los 8 y 17 años de edad cronológica. Se evaluó la madurez ósea empleando los métodos TW1 y TW2 (TW2-20, RUS y Carpal). Por medio del sistema TW2-20 los niños holandeses maduraron más tardíamente que los niños británicos, entre los 10 y 13 años en el sexo masculino y entre

los 8 y 10 en el sexo femenino. Las edades óseas estimadas a través del sistema Carpal fueron similares, pero las estimadas por el sistema RUS mostraron mayor variabilidad entre los diferentes grupos de edad, siendo más marcadas en los niños, alcanzando valores diferenciales de hasta un año a las edades de 10, 11 y 12 años, indicando que los varones holandeses maduran más tarde que los ingleses a esas edades. Además, hubo diferencias entre las edades óseas estimadas, siendo menores con el TW2 con respecto al TW1, posiblemente debido a que el estado adulto es alcanzado un año más temprano. En 1982, Wenzel et al., realizaron un estudio de la madurez ósea de niños daneses de ambos sexos, con edades de 6 a 16 años, empleando el método TW2 (1975) por medio de los sistemas RUS, Carpal y TW2-20. Se encontró que el método es apropiado para evaluar el desarrollo óseo, sin embargo, el score RUS estuvo aproximadamente 6 meses adelantado a los parámetros británicos en los varones a la edad de 14-15 años y en las hembras a la edad de 12-15 años.

Sánchez, Hernández y Sobradillo en 1982, desarrollan un método numérico para valorar la maduración ósea durante el primer año de vida, realizan una radiografía lateral de tobillo y pie izquierdo. Describen estos autores, a semejanza del método TW, una serie de estadios en los huesos tarsianos y epífisis distales de tibia y peroné, dándoles una puntuación a cada uno de ellos. Este método fue estandarizado en una población infantil de Vizcaya.

Caro et al, 1985, comparan los valores longitudinales de maduración ósea de niños aragoneses normales de 0/2 años por los métodos de Greulich-Pyle y Tanner-Whitehouse, sacando las siguientes conclusiones: Para el método Greulich y Pyle: 1º) El método de GP, permite estudiar la edad ósea a partir de los seis meses en un 96,7% de varones y en un 100% de niñas. 2º) En el primer año en ambos sexos, hay un ligero

adelanto de la edad ósea respecto a la cronológica. 3º) En el segundo año, en los niños la edad ósea se retrasa y en las niñas, permanece ligeramente adelantada.

Para el método TW2: 1º) Permite estudiar la edad ósea a partir del año, en un 6,7% de varones y en un 46,04% de mujeres. 2º) En los niños en todas las edades, hay un ligero adelanto de la edad ósea respecto a la cronológica, mayor que el observado por el método de GP. 3º) En las niñas, la edad ósea está adelantada en el primer y segundo año y retrasada en el tercer y cuarto año.

Nicoletti et al, 1983, aplican para la población italiana el método de TW2. Además introducen un método rápido para el estudio de las alteraciones de la maduración esquelética.

Ebrí Torné en 1994 y 1996 publica unos estudios estadísticos de la edad ósea en el carpo y en el metacarpo, en niño suizo, por los métodos de Tanner y Ebrí. Encuentra que ambos cada uno según su propia metodología, valoran significativamente correlacionados la edad ósea. Ambos son concordantes, a efectos de cálculo de la edad ósea entre los métodos de Tanner II y Ebrí metacarpofalángico. El mismo autor en 1997, publica un estudio comparativo de las edades óseas Tanner2-Rus, Tanner 2-carpal, Ebrí metacarpofalángico y Greulich y Pyle en niños suizos., donde evidencia que existen diferencias significativas entre las edades óseas estudiadas, de manera que cada una de ellas se comporta metodológicamente de forma distinta según su propia originalidad. El autor, infiere también la necesidad de que el práctico utilice para el niño español las series publicadas por el mismo, del carpo y del tarso, así como invita a que se creen nuevas series españolas que utilicen la edad ósea Metacarpofalángica (MIF). Es por ello que en este estudio, utilizamos también además del índice carpiano, este índice IMF, y el nuevo que hemos creado: ICMF que es síntesis de los dos, aunque en la

actualidad, aplicados a una serie longitudinal de niño aragonés (Fundación Andrea Prader).

Abreu Suárez et al, 1995, evaluó la repercusión del asma sobre el crecimiento y la maduración ósea. Para ello efectuaron un estudio transversal en 180 niños asmáticos de uno y otro sexos, entre 7 y 15 años de edad, atendidos en la consulta externa del Hospital Pediátrico Docente de Centro Habana, en los que predominaban los grados moderado y grave de la enfermedad. Se evaluó la talla para la edad y se comparó con el pronóstico de talla de acuerdo con la de sus padres y con la talla esperada, según la distribución de Gauss. La edad ósea se estimó mediante el método Tanner-Whitehouse (TW2). No se encontró afectación de la talla. La edad ósea correspondió a la edad cronológica así como a la talla.

Por otra parte, Tanner et al, realizaron un estudio en 1997 con 450 niños norteamericanos, de origen europeo, de ambos sexos, con edades cronológicas entre 8 y 16 años, pertenecientes a un estrato socioeconómico por encima del ingreso promedio de la ciudad de Houston, Texas. Aplicando el método Tanner-Whitehouse Mark 2 RUS (radio, ulna y metacarpos y falanges seleccionadas), estos niños fueron designados US90, los que maduraron considerablemente más rápido que los niños sobre los cuales se establecieron los estándares británicos. Esta investigación permitió crear y proporcionar los valores de referencia de edad ósea para la población norteamericana a los que se les denominó US90.

En 1999, Vignolo et al, estimaron la edad ósea de 1.831 niños italianos de ambos sexos con edades cronológicas comprendidas entre 8 y 16.8 años de la ciudad de Génova. Se utilizó el método TW-RUS (US90), el B70 (valores obtenidos usando el método TW2 en niños belgas), el S80 (valores de referencia óseos obtenidos al aplicar el método TW en niños españoles) y el TW original (UK60). Con el método original se

obtuvieron edades óseas superiores a la edad cronológica por cerca de 0.4-0.8 años después de los 8 años de edad en ambos sexos. La escala B70 sobreestimó la edad cronológica más en niñas (0.4-0.5 años) que en niños (0.2-0.3 años) a los 12-14 años de edad. La escala S80 tendió ligeramente a subestimar la edad cronológica principalmente a edades por debajo de los 10 años en niñas, por debajo de los 11 en niños y por encima de 14 años en ambos sexos. Y con la escala US90 se obtuvieron edades óseas más cercanas a las cronológicas en las niñas (cerca de -0.1 años hasta los 13 años de edad) con una tendencia a quedar atrasada con respecto a la edad cronológica después de los 14 años, mientras en los niños hubo una tendencia a subestimar la edad cronológica por cerca de 0.4 años en todas las edades.

Todos estos estudios demuestran las discrepancias existentes entre las edades óseas estimadas cuando se comparan las obtenidas en la población estudiada y las propuestas por el método TW. Estas diferencias entre los valores de madurez ósea confirman la influencia del factor genético, racial y ambiental en el desarrollo de un individuo.

La última de las revisiones del método de Tanner, fue realizada en el año 2001, utilizando una muestra de origen norteamericano para estandarizar el sistema RUS y carpal y fue denominada TW3.

El método se basa en la asignación de escores a 20 centros de osificación específicos de la mano, muñeca y las epífisis distales del radio y la ulna. Estos escores son atribuidos de acuerdo con una escala de desarrollo que va desde la letra A hasta la letra H, o I según el centro de osificación estudiado. Cada escala es descrita con una serie de criterios, un dibujo y dos radiografías, que auxilian al evaluador en la asignación del grado de desarrollo para el centro de osificación. El clínico debe asignar una

determinada escala o estadio de desarrollo cuando el centro de osificación cumpla con los criterios descritos (. Tanner J, Whitehouse R, Cameron N, Marshall W, Healy M, Goldstein H. 2001).

Para cada escala existen 1, 2 ó 3 criterios. Si el texto describe un criterio, este debe ser cumplido por completo por el centro de osificación para asignar dicha escala; si son descritos 2 criterios, es suficiente si uno de los dos es alcanzado. Cuando se describen 3 criterios, deben ser alcanzados por lo menos dos de esos criterios. Para cada estadio, deben ser alcanzados no solo sus criterios específicos, sino también los del estadio anterior.

El sistema TW3 está dividido en dos sistemas, el sistema RUS y el sistema Carpal. En orden de evaluación de los centros de osificación, el primero evalúa: epífisis distales del radio y la ulna, metacarpos 1, 3 y 5; falanges proximales 1, 3, 5, falanges medias 3 y 5; y las falanges distales 1, 3 y 5. El segundo, evalúa los siguientes huesos: grande, ganchoso, piramidal, semilunar, escafoides, trapecio y trapezoide.

Después de asignar los scores a cada centro de osificación, estos son sumados para obtener un índice de maduración esquelética, uno para cada sistema, el cual posteriormente es transformado en edad ósea de acuerdo con unas tablas de conversión específicas, las cuales están divididas por sexo y por sistema. Durante la evaluación son omitidos los dedos 2 y 4 debido a que la maduración general de los metacarpos y falanges es semejante a la de los demás, de esta manera se reduce el tiempo y trabajo en el examen sin sacrificar la precisión del método. También se omite el hueso pisiforme (.Tavano O, 1997). El método TW2 se diferencia del TW3 más que todo en el tipo de muestra, ya que en la última versión de Tanner, se incluyen individuos norteamericanos y europeos, mientras que en el TW2 solo se incluían europeos, igual que en el TW1.

Para población americana TW3 podría ser el método de referencia (Ahmed M L et al 2007).

López P, et al, publican en 2008, un estudio de maduración ósea, efectuado a través del método de TW3 de niños escolares de las etnias venezolanas Wayúu y Criolla del Municipio Maracaibo, Estado Zulia (Morón A et al, 2004). El objetivo fue determinar la influencia del factor racial en la maduración ósea de estos niños procedentes de diferentes etnias, para saber si había diferencias. Se tomó una muestra de 160 radiografías de mano y muñeca de individuos de ambos sexos, saludables, con edades entre los 7 y 14 años. Los niños cumplían los parámetros antropométricos de normalidad de talla y peso, entre los percentiles 10 y 90, de la “Fundación Fundacredeasa” (que realizó un estudio integral en el niño venezolano, cuyo objetivo principal fue establecer su identidad desde el punto de vista biológico, social y cultural, entre los años 1981 y 1987) donde cada niño fue pesado y medido una vez en un aparato talla-peso debidamente calibrado. Vieron que no existían diferencias estadísticamente significativas en la maduración ósea entre ambas etnias, sin embargo, se observó una tendencia a una edad ósea RUS mayor en los Wayúu, y a una edad ósea Carpal mayor en los Criollos, en niños y en niñas. Así mismo, no se encontraron diferencias en la maduración ósea entre ambos géneros. Al verificar la relación entre la edad cronológica y la edad ósea estimada, ambas variables correlacionan significativamente, existiendo también una correlación positiva entre la edad ósea estimada y la edad cronológica. Concluyeron que el método Tanner-Whitehouse 3, es confiable para la estimación de la edad de un individuo en su región. Sanders J et al, en 2007, aplican el método TW3 a niñas afectas a escoliosis. El propósito del estudio fue evaluar como se relaciona la edad ósea con la progresión de la escoliosis. Llegan a la conclusión de que la determinación de la madurez del esqueleto debería ser utilizado como la primera medida

en niñas con escoliosis idiopática, a efectos de actuación ortopédica apropiada para evitar su progresión.

III. 3.8. Métodos de Predicción de Talla adulta.

III. 3.8.1.El poder predecir la talla definitiva que alcanzará un niño cuando falta cierto tiempo para que termine su crecimiento, es algo que han deseado saber siempre los pediatras como los padres de familia (Sobradillo B, 1979) Esta misma autora, postula que para considerar un método de predicción bueno, éste debe de cumplir los siguientes criterios:

- 1) Tener una precisión razonable en un amplio rango de edades.
- 2) Que el error de predicción sea pequeño.
- 3) Que fuera válido no solamente para los casos de crecimiento normal, sino también en diferentes patologías.

En caso de talla alta o talla baja junto al tratamiento médico (si es necesario) conviene realizar una psicoterapia, caso de que se pueda pronosticar con cierta seguridad, la talla que alcanzará de adulto. También tiene interés predecir ésta para controlar los efectos de determinados tratamientos, como, por ejemplo, en el hipocrecimiento hipofisario con hGH o con andrógenos o estrógenos en las tallas altas familiares (Zachmann M, Ferrández A et al 1975).

Hace años, los métodos para predecir la talla de los niños, se basaban en métodos que no tenían en cuenta la edad ósea. Así Gray, en 1948, utilizó para el pronóstico de la talla adulta, la talla media de los padres con una correlación, según el sexo (multiplicando la estatura del padre por 0,923 o la de la madre por 1,08) Los coeficientes de correlación entre la talla de los padres y la talla definitiva del niño, es de

0,75. Es un dato útil en la predicción, pero no lo es si se utiliza de forma aislada sin tener en cuenta otros parámetros. Otros índices como el de Weech, tiene en cuenta la altura del niño a los 2 años y el promedio de estatura de los padres. Así la estatura de la madurez, será igual en varones, a 0,545 por la altura a los dos años + 0,544 por el promedio de altura de los padres +14,84. En las niñas, la altura con la madurez será igual a 0,545 por la altura a los 2 años + 0,544 por la estatura promedio de los padres +10,09.

Actualmente los métodos mas utilizados son los que se basan en la edad ósea. La primera aplicación clínica de la edad ósea en la predicción de la talla, fue realizada por Gill y Abbot en 1942, para pronosticar el alargamiento del fémur y tibia, sustituyendo la edad ósea por la cronológica, cuando estas edades diferían en seis meses o más.

III. 8.2. De los métodos de predicción de talla adulta más utilizados son el de Bayley y Pinneau que se basa en el atlas de Greulich y Pyle y tiene 3 tablas adecuadas a la edad ósea (normal= ± 1 año con respecto a la edad cronológica; retrasada y adelantada en más de 1 año), dando unas desviaciones estándar de los errores de pronóstico de aproximadamente, 2,6 cm, para la edad ósea comprendida entre 12 y 14 años y de 1,2 cm, para edades superiores. Bayley en 1946, fue el primero en introducir el concepto de que en función de la edad ósea y de la talla, era posible predecir la talla adulta con un error relativamente pequeño a partir de los siete años. Este autor demostró que el incremento de la talla y el de la edad ósea, era un factor muy constante, dependiendo de la edad y sexo del niño. En 1952, este mismo autor, modifica las tallas. Estas dan unos valores para ambos sexos en los que se expresa el % de su talla total que el niño problema ha alcanzado para su edad ósea. Por esa simple regla de tres, se calcula

la talla definitiva. Es importante una estimación correcta de la edad ósea. Antes de los seis años, no pueden ser empleados.

III. 8.3. Con posterioridad, se han descrito nuevos métodos que atizan otros parámetros además de la edad ósea. Así Tanner et al, en 1975, descubren un método basado en diferentes ecuaciones de regresión, calculando la talla en función de la talla actual, edad cronológica, edad ósea, según el método cuantitativo de TW2-R.U.S. y unas constantes. Los coeficientes de talla, de edad cronológica y de edad ósea varían según se trate de niños con una diferencia entre la edad cronológica y la edad ósea, menor o mayor de un año, así mismo estos coeficientes varían, según la edad y el sexo. Los coeficientes también varían, según se trate de niñas antes o después de la menarquía. Posteriormente Tanner añadió un nuevo parámetro: la talla media de los padres, de manera que si la talla de éstos fuera de 1,71cm, se elevará 1 cm, el valor de la talla, mientras que si fuese de 1,65cm, se disminuye un cm. **El TW –Mark I y II** son modificaciones de éste último. La última versión de Tanner para predicción de talla, es el método cuantitativo **TW3** (2001). Durante la infancia, la correlación entre la talla actual y la talla final, aumenta progresivamente hasta aproximadamente los 9 años en las niñas y los 11 en los niños, siendo la correlación del 0,8. Posteriormente disminuye los siguientes 2-3 años para aumentar de nuevo la correlación existente en las últimas etapas de la pubertad. Para mejorar el pronóstico, es necesario poder conocer el tiempo y la intensidad del estirón puberal. Este sistema se puede utilizar a partir de los 4 años de edad hasta los 17 años y medio, en los varones y 15 años y medio en las mujeres. A pesar del perfeccionamiento progresivo de estas tablas debemos ser prudentes en la interpretación de sus resultados, la mayoría sobrestiman la talla final. Este método es válido en los cálculos de la talla excesiva y también, según sus autores, en los retrasos

constitucionales de la pubertad, pero no es aplicable en las endocrinopatías con falta de hGH, hipotiroidismo y síndrome de Turner.

III. 8.4. En el mismo año 1975, Roche-Wainer y Thissen, describen un método utilizando los coeficientes de correlación entre la talla adulta y los siguientes parámetros: longitud (en lugar de la talla de pie), edad ósea según el Atlas de Greulich y Pyle para la mano y la muñeca, el peso y la talla de los padres. Se suele añadir un factor de correlación de 1,25 cm a la estatura, ya que no se puede medir la longitud en niños de tres años. Este método puede ser utilizado en niños de edades comprendidas entre uno y 16 años en varones y 14 años en las niñas, siempre y cuando por lo menos la mitad de los huesos de la mano y muñeca no hayan alcanzando la madurez del adulto.

En condiciones de edad ósea acorde a la edad cronológica los métodos TW2-RUS y el de Roche son más precisos. Cuando el adelanto o retraso de la maduración ósea es mayor, el método de Bayley-Pinneau induce a menor error. La utilidad de cada método varía en niños con patrones anormales de crecimiento; por ejemplo, en niños con pubertad precoz o disgenesia gonadal el método más indicado es el de Bailey-Pinneau, mientras que en pacientes con talla alta el método más exacto es el de Tanner.

III. 8.5. HAPO (Height Adjusted for Pubertal Onset) Se basa en el modelo de curva del crecimiento ICP, que divide el crecimiento matemáticamente en tres componentes que se suman y en parte se superponen: Primera infancia, niñez y pubertad. Basado en éste se han publicado modificaciones del mismo como el, ICP-N que se basa en tres parámetros: Edad, talla estimada según el modelo ICP al inicio del estirón puberal y talla paterna. FLGC (Fitted Longitudinal Growth Curve) es un programa de ordenador, basado también en el modelo ICP de Kalberg.

III. 8.6. La talla proyectada, o talla relativa, que consiste en asignar la talla final que corresponda al percentil o desviación estándar en que se encuentra el niño, es un método menos elaborado que puede resultar útil entre los 2 y 10 años. En situaciones patológicas (síndromes dismórficos, displasias óseas, síndrome de Turner, síndrome de Down, etc) es el método más adecuado basándonos en las curvas de crecimiento específicas para cada uno de estos procesos, dado que en estos procesos la maduración ósea es de dudosos valor (Sobradillo, 1979)

III. 8.7. Roche y Wettenhall en 1969 en un estudio realizado en niñas, a efectos de predecir su estatura adulta, llegan a la conclusión que la administración de estrógenos, reduce el potencial de crecimiento de la talla de las niñas. Estos autores descubren que el potencial de crecimiento en altura de las niñas no tratadas, puede ser predicho con razonable exactitud. En 1972, Walter, confecciona unas ecuaciones de predicción de talla, a partir de tres combinaciones de variables: la talla según la edad y la velocidad de crecimiento respecto al año anterior y según las variables precedentes, además de considerar si el niño ha pasado o no la edad de la velocidad del pico puberal de altura. En el muestreo original, la talla puede ser predicha a partir de los seis años con un error medio inferior a 2,5 cm; este error disminuye rápidamente en el momento de la pubertad. Se han realizado varios estudios comparativos de estos métodos, como los de Schreiber et al, 1976; Zachmann et al, 1978; Lenko et al, 1979).

III. 8.8. Método de Walker, 1980 (W1, W2, W3) que utilizan la altura y la edad cronológica (w1), la velocidad de crecimiento el último año (W2) y la edad del pico máximo de velocidad puberal (W3).

Lenko y Kantero en 1976, estudian 30 niños y 30 niñas normales con edades comprendidas entre 8 y 17 años, encontrando que la precisión de los tres métodos, era

aproximadamente igual. Schreiber et al, también en 1976, analizan 35 niños y 44 niñas, a las edades de 8, 12 y 14 años y encuentran con el método de Bayley-Pinneau, pronósticos excesivos en niñas de 8 años y pronósticos bajos en niños de 14 años con el método de Tanner.

Zachmann et al, estudian en 1978, comparativamente los tres métodos en pacientes con diferentes patologías. Sacan conclusiones prácticas y recomendaciones como que es evidente que ninguno de los métodos es el mejor o el más exacto, pero que cada método tiene sus ventajas y desventajas, bajo específicas circunstancias. Sugieren las siguientes precisiones: 1º. En niños normales los mejores resultados se observan corrientemente con el RWT y Tanner. El primero es preferible en niños maduradores normales y tardíos; el segundo en maduradores precoces. Los valores obtenidos con el método de Tanner en adolescentes alrededor de 14 años, tienen que ser evaluado cautelosamente, porque la talla de estos muchachos podía ser subestimada. 2º En baja talla familiar, el método de Tanner es el de mejor elección. 3º En pubertad precoz y síndrome de Turner, únicamente el método de Bayley y Pinneau, debería ser usado. 4ª En talla baja primordial, el método de Bayley y Pinneau, es el de mejor elección, pero en los niños de alrededor de 13 años, se podría usar además el método de Tanner. 5ª Es conveniente hallar el pronóstico en varias ocasiones en un mismo individuo para que se tenga cierta fiabilidad.

Ferrández Longás et al, 1975, comentaban que el método de Bayley y Pinneau, era el método que menor error cometía en los casos de endocrinopatía, mientras que los tres métodos eran de valor similar y válidos en los casos normales. La precisión de los tres métodos aumenta con la edad aproximadamente a los 10 años. Aconsejan que los resultados deben de ser aceptados con prudencia, sobre todo en los casos patológicos,

además es conveniente dar unos valores con un margen, que no, un dato concreto. El pronóstico puede cambiar de un año a otro, aunque no mucho debido a que la velocidad de maduración ósea, puede oscilar en varios meses en algunas edades y si la talla no varía en similar proporción, la predicción puede cambiar, aunque ésta suele variar en el mismo grado en que lo hace la edad ósea, por lo que la predicción no suele modificarse.

Sobradillo et al, en 1979, comparan la fiabilidad de los tres métodos más generalizados: Bayley y Pinneau, Tanner y Roche. Llegan a la conclusión de que los métodos de Tanner y Roche son de buena precisión en los casos normales, es decir en los casos en que la edad cronológica es similar a la edad ósea. Si existen discordancias entre ambas, como en las endocrinopatías, el método de Bayley y Pinneau es el mejor. En la talla alta constitucional, puede llegarse a la conclusión de que cualquiera de los tres clásicos (BP, RWT y Tanner Mark II) son precisos, aunque el único que ha introducido niños con tallas altas, en la muestra en la que se basan para las ecuaciones matemáticas, ha sido el de Tanner Mark II, que es el método en el que la mayoría de los autores encuentran mayor precisión (Joss E, et al, 1992). En el retraso de crecimiento puberal los resultados, al comparar los métodos existentes, son muy discrepantes (Brämwig JH et al 1990; Albanese A et al, 1995), aunque hay que tener en cuenta que cualquiera de los métodos comentados pueden ser válidos. Los tres métodos, comenta, son no obstante bastante precisos para ser aplicados en grupos de individuos, pero los resultados pueden ser inexactos, si se aplican para el pronóstico de individuos aislados.

Ferrández Longás et al, 2005, publican un método para predecir la talla adulta de los niños que componen la serie longitudinal aragonesa “Centro Andrea Prader” (CAP) basado en ecuaciones multiregresión, y a expensas de las edades óseas de Greulich – Pyle y TW2.

III. 8.9. En 1994, Ebrí Torné publicó un nuevo método para predicción de talla adulta, basado en ecuaciones multiregresión confeccionadas a partir de edades óseas carpales, tallas obtenidas en el momento de efectuar el estudio radiológico, constantes de talla, y de edad ósea. El estudio se realizó en una población longitudinal suiza de 36 niños, desde los 10 hasta los 18 años. Todas las correlaciones de estas ecuaciones fueron altamente significativas. El estudio de Student de estas predicciones respecto a la talla adulta, no fue significativo, lo que demostró la eficacia de la predicción. El autor comentó la necesidad de realizar estudios prospectivos en series largas longitudinales, aplicando esta metodología a niño español, para disponer de ecuaciones generales de predicción de talla adulta que se puedan aplicar en la clínica. En el mismo año 1994, este mismo autor realizó un estudio comparativo en dichos niños suizos, entre las predicciones obtenidas en ellos por los métodos de Bayley Pinneau, Tanner II y Ebrí carpal. Encuentra una menor tendencia a subestimar por el método Ebrí carpal que por los métodos de Bayley y Pinneau, y Tanner II. Así mismo encontró menos errores absolutos de predicción en varones en diversos intervalos de edad en dicho método respecto a Bayley-Pinneau, y en las mujeres respecto a Tanner II. En 1995, Ebrí Torné aplica esta metodología carpal a una población infantil española. Los datos se aplicaron a 836 niños cuyas edades oscilaban desde los 4 a los 18 años. Se valoraron los índices carpianos y la talla de la casuística estudiada hacía 15 años, respecto a la talla actual a los 18 años. Se obtuvieron así ecuaciones de regresión, aplicando también en ellas, constantes para la talla y el IC. En 1995, Ebrí Torné aplica a estas ecuaciones de niño español, la talla media paterna. Así mismo valora otras variables, como la talla y el peso obtenidos un año antes y después de efectuarse el estudio radiológico de hacía 15 años, observando como al adicionar estas variables a las ecuaciones estándares, las mejoran, sobre todo la talla y el peso previo, aunque no significativamente. Comprueba que

existe una correlación estadísticamente significativa entre el número de pie adulto y la talla adulta. Destaca el interés de seguir realizando estudios longitudinales de maduración ósea y de predicción de talla adulta con sus métodos. En 1997, el mismo autor, publica esta vez en niño suizo, en una casuística longitudinal desde los 10 hasta los 22 años, su método de predicción de talla adulta, pero desarrollado en esta ocasión a partir de la edad ósea metacarpofalángica. Las correlaciones que se han obtenido de estas ecuaciones son altamente significativas estadísticamente. En este mismo año, Ebrí Torné, publica un estudio comparativo entre las predicciones de talla adulta, obtenida a través del índice metacarpofalángico (MIF), Bayley-Pinneau y Tanner II, en una casuística longitudinal de niño suizo. Se valoró todas las predicciones por el método de Student, y así mismo los errores absolutos y relativos de las predicciones. Se encontraron menos errores por el método de predicción MIF. Mientras Bayley- Pinneau tiende a dar estimaciones más altas, sobre todo en los varones, Tanner subestima las predicciones en ambos sexos. En 1997, este autor aplica la metodología predictiva Ebrí a las propias edades óseas Greulich-Pyle, Tanner Rus II, Tanner carpal II y Ebrí carpal; dichas predicciones son comparadas entre sí y también respecto a las predicciones obtenidas por sus propios métodos Bayley-Pinneau y Tanner II. Se analizan los errores absolutos de predicción de todas ellas. Se llega a la conclusión de que esta nueva metodología Ebrí, al ser aplicada a distintas edades óseas no Ebrí, las optimiza, y acerca las diferencias predictivas existentes entre métodos respecto a la talla real adulta, con lo que se comprueba su validez para poder ser utilizada por el clínico, independientemente se aplique esta metodología de predicción a las propios índices o edades óseas Ebrí, o sea aplicada a las edades óseas Grulich y Pyle, y Tanner II. El estudio lo realiza en la misma casuística longitudinal suiza. Parecido estudio publica también Ebrí Torné en 1997, en niños suizos, entre las predicciones obtenidas a través de edades ósea Ebrí y no Ebrí, al

ser aplicada esta metódica Ebrí de predicción a las mismas edades óseas citadas en el anterior estudio, pero esta vez sustituyendo la edad ósea carpal, por la edad ósea metacarpofalángica. Las conclusiones son las mismas que en el anterior estudio, es decir se produce una optimización de las predicciones de los métodos extranjeros comentados, acercándose sus predicciones a las obtenidas a través de la edad ósea MIF, aunque los errores absolutos siguen siendo menores para ella en ambos sexos. En 1998, Ebrí Torné realiza un estudio comparativo de talla adulta en niño suizo a través del método Ebrí carpal, utilizando para ello, diferentes ecuaciones predictivas, obtenidas unas directamente, es decir a través de los propios parámetros somatométricos de los niños suizos, y otras ecuaciones conseguidas después de insertar en las ecuaciones básicas de predicción de niño español, ya citado en anterior estudio, los parámetros de talla e índice carpiano del niño suizo. Se analizan las diferentes correlaciones de estas ecuaciones y las predicciones obtenidas de una y otra forma a través de la “t” de Student. Se llega a la conclusión que aunque es posible realizar, ante un hipotético niño a estudio, interpolación por regresión estadística entre los datos biológicos de niños pertenecientes a países diferentes, de forma como en este estudio, que es posible realizar predicciones de talla de niño suizo a partir de ecuaciones básicas predictivas de niño español (Una vez adaptadas éstas a los datos suizos y habiéndose corregido en ellas el factor “país diferente), **es mejor utilizar las ecuaciones propias de cada país, es decir elaboradas a través de sus propias variables biológicas somatométricas.** El autor, constata también en este estudio, como las tallas y tallas adultas de niño español eran más bajas, años atrás, que las del niño suizo.

En la actualidad, los niños que presentamos en esta casuística longitudinal aragonesa y a los que se les ha aplicado la metódica predictiva Ebrí, tienen valoradas medidas de talla e índice carpal, metacarpofalángico y carpometacarpofalángico anuales, como expresión

de madurez ósea, en todos los intervalos de edad desde los 4 hasta los 20 años, habiendo desechado a este respecto las medidas de años anteriores a los cuatro años, para homologar las edades de la casuística, a Tanner.

Los métodos que utilizan un mayor número de parámetros, son los más fiables. En resumen, se puede decir, que el método de predicción de elección será simplemente aquel que sea desarrollado a partir de un grupo de niños que crecieron de una manera lo más similar posible al individuo o población en estudio (Sobradillo, 1979).

IV. MATERIAL Y MÉTODOS

La casuística objeto de estudio comprende 160 niños: 73 varones y 87 mujeres, distribuidos por sexos y años desde su nacimiento hasta los 21 años exclusive.

El estudio radiográfico de los niños fue realizado en el Hospital Infantil Miguel Servet de Zaragoza. Ver Tabla IV.1 y Gráfica IV.1.

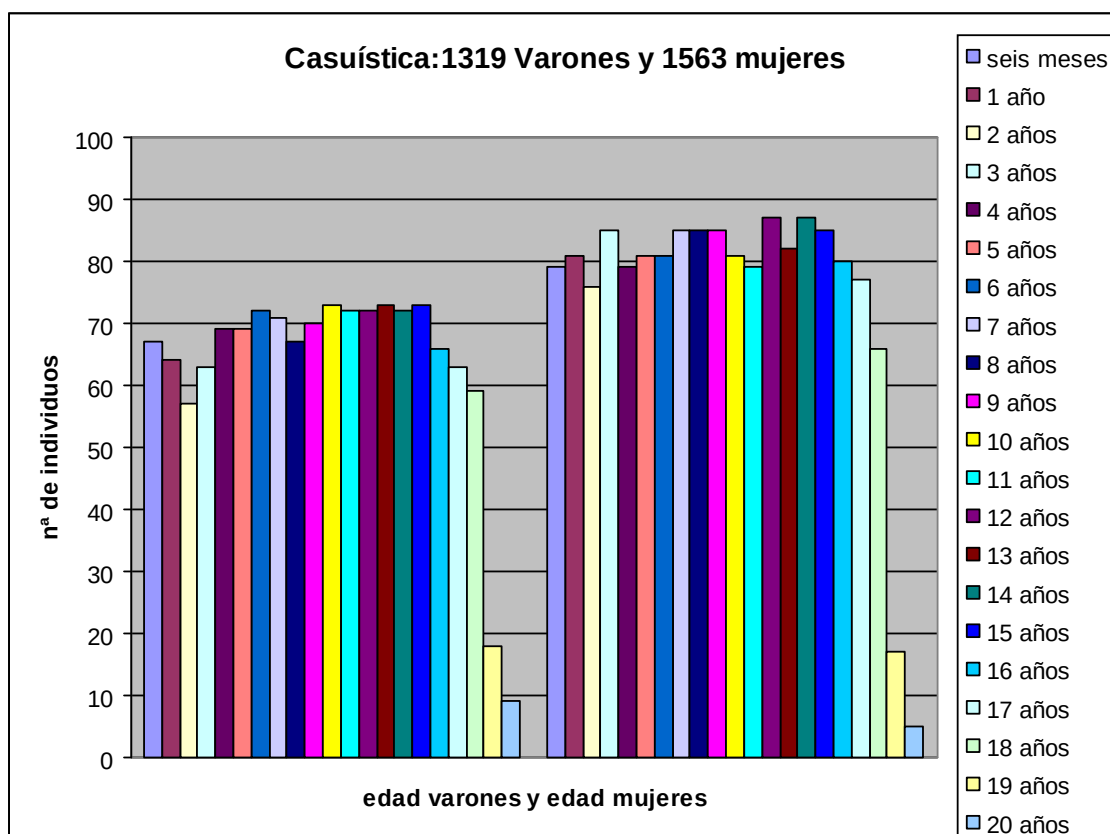
Se trata de niños sanos, aragoneses procedentes del Centro Andrea Prader.

Los recién nacidos fueron medidos, por el equipo del estudio, dentro de las 24 horas después de nacer.

El centro donde se reclutaron los recién nacidos fue la Maternidad del Hospital Miguel Servet, en la que al comenzar el estudio (1980) nacían casi el 60% de los recién nacidos (Ferrández Longás et al, 2005).

El número total de niños que llegaron a los 18 años, en el estudio original, fueron de 74 niños y 93 niñas. Consideraron los iniciadores del estudio antropométrico y radiológico general, que la población zaragozana, al ser producto de bastantes mezclas de razas (íberos, celtas, romanos, árabes, judíos) y poblaciones (inmigración de la zona rural aragonesa abundante y menos desde otras regiones) y disfrutar de un nivel de vida de tipo medio, les pareció no sólo apta, sino ideal para ser representativa de la población general.

El estudio fue avalado por la Excma.Diputación de Zaragoza, habiéndose obtenido el consentimiento informado de los padres, no existiendo conflicto de intereses.



Gráfica IV.1. Histograma ambos sexos de distribución de la casuística

EDAD	Nº VARONES	Nº MUJERES
0,5	67	79
1	64	81
2	57	76
3	63	85
4	69	79
5	69	81
6	72	81
7	71	85
8	67	85
9	70	85
10	73	81
11	72	79
12	72	87
13	73	82
14	72	87
15	73	85
16	66	80
17	63	77
18	59	66
19	18	17
20	9	5
GLOBAL	1319	1563

Tabla. IV.1. DISTRIBUCION DE LA CASUISTICA (AÑOS) VARONES Y MUJERES

Para el estudio de las condiciones socioeconómicas de las familias, se empleó la encuesta de Graffar, 1956. De acuerdo a esta clasificación, la mayoría de la población objeto del estudio pertenece a la categoría III, clase media-media, la más abundante (46,2%) y a la clase media-baja (Categoría IV: 43,9%); a la media-alta (categoría II) el 9,5%; a la más baja (categoría V) el 0,4% y a la más alta (categoría I) ninguna familia, por lo que los resultados obtenidos son representativos de la mayoría de la población.

En nuestro estudio, de los datos antropométricos, puberales, radiológicos e intelectuales de la casuística longitudinal general, hemos utilizado datos antropométricos y radiológicos que nos han sido cedidos amablemente por sus autores. Concretamente la talla anual medida en cm de los niños, en la época de su cumpleaños, como las edades óseas expresadas en años, de Greulich y Pyle (GP) y de Tanner-Whitehouse (TW2) que cuantifica punteando los estadios madurativos de las epífisis, cúbito y radio por separado, y luego de 3 en 3 la de los metacarpianos y dedos 1,3, y 5, la suma total de puntos equivale a la edad ósea expresada en años y decimales) así como la talla adulta a la que llegaron estos niños, y la talla de los padres, que nos ha servido para calcular la talla media paterna, y la talla adulta que el niño ha alcanzado, todas ellas expresadas en cm.

En la tabla adjunta IV.2, se presenta en ambos sexos, las edades medias en años de cuando los niños fueron medidos y radiografiados en cada fecha de su cumpleaños y distribuidos por grupos de estudio.

GRUPOS DE ESTUDIO	VARONES (AÑOS)	MUJERES (AÑOS)
1	0,5	0,5
2	1	1
3	2	2
4	3	3
5	4	4
6	4,93	4,93
7	6	6
8	7	6,83
9	8	8
10	8,99	9
11	10	10
12	11	11
13	11,83	12
14	13	13
15	14	13,84
16	15	15
17	15,99	15,99
18	17	17
19	18,01	18,01
20	19,04	19,02
21	20,15	20,04

Tabla IV.2. Edades medias en años de cuando los niños fueron medidos y radiografiados en cada fecha de su cumpleaños y distribuidos por grupos de estudio. Ambos sexos.

En nuestro estudio, hemos procedido a la medición radiográfica de los núcleos de osificación del carpo, metacarpo y falanges (radiografía anteroposterior de mano izquierda, comprendiendo las epífisis de radio y cubito) de cada niño que compone este estudio. Las hemos medido personalmente, con un nonius que expresa óptimamente las medidas realizadas, que han servido de base para la confección de los tres índices empleados para el cálculo de la edad ósea. Estos han sido, el IC (Índice carpiano); el IMF (Índice metacarpofalángico); y el ICMF (Índice carpometacarpofalángico) El IC y el IMF fueron utilizados en otros estudios en años anteriores, (no así el novedoso índice ICMF) siendo demostrada su eficacia para cálculo de la edad ósea por Ebrí Torné, en series transversal española y longitudinal suiza. **La originalidad del estudio actual es el de aplicar estos tres índices madurativos, por vez primera en nuestro país, a niños españoles en casuística longitudinal**

IC, está expresado en mm, y es el resultado de la suma de los máximos diámetros (distancias) de los ocho núcleos o huesos carpianos y además las epífisis proximal del primer metacarpiano, epífisis distales cubital y radial, en total 11 núcleos.

En el momento de medir la radiografía, la suma de los núcleos existentes en ese momento, se divide por 11, para simplificación numérica, (11, número fijo en todos los casos) que es el total de los núcleos que se estudian, aunque en muchos niños, y según su edad, no se encuentren todos los núcleos en el momento de la medición. De esta forma se confecciona un índice promedio de todo el carpo que evita posibles errores y resultados falsos que podrían ocasionar estas asincronías, con este método las dificultades, creemos, quedan subsanadas. También se le denomina en la bibliografía: Índice Ebrí carpiano o carpal, o Ebrí-IC.

IMF, está expresado en mm, y es el resultado de la suma de los máximos diámetros de los núcleos epifisarios de los huesos metacarpianos y falanges: I, III, y V, así como de las epífisis distales cubital y radial en un total de 13 núcleos. También se le denomina en la bibliografía: Índice Ebrí metacarpofalángico, o Ebrí-IMF o MIF.

La suma de los núcleos existentes en el momento de la medición radiográfica, se divide por 13 (número fijo, en todos los casos, aunque en el momento de la medición no estén presentes todos los núcleos) para simplificación numérica.

ICMF, está expresado en mm, y es una síntesis global de los anteriores. Es el resultado de la suma de los máximos diámetros carpianos y núcleos epifisarios de los metacarpianos y falanges de los dedos I, III, y V, además de las epífisis distales del cúbito y radio; un total de 21 (número fijo, en todos los casos, se hallen o no presentes en el momento de la medición radiográfica) para simplificación numérica. Este índice le denominamos Ebrí -ICMF o Ebrí carpometacarpofalángico.

A partir de estos índices y como resultado de la correlación estadística de cada índice con la edad cronológica, hemos obtenido en ambos sexos, **ecuaciones de predicción de la edad ósea, que se expresa en años**. Las edades óseas que se pueden estimar van desde los seis meses hasta los 20 años. Dichas ecuaciones serán presentadas en el apartado RESULTADOS Y DISCUSIÓN, así como las gráficas de sus correlaciones, que han sido en todos los casos altamente significativas, De esta forma, el práctico podrá llevar a ellas las mediciones que efectúe de cualquier niño problema a estudio, y saber su edad ósea, con unos sencillos cálculos manuales.

En las gráficas adjuntas, podremos observar como se pueden obtener de la radiografía estos máximos diámetros de los núcleos o huesos de osificación.

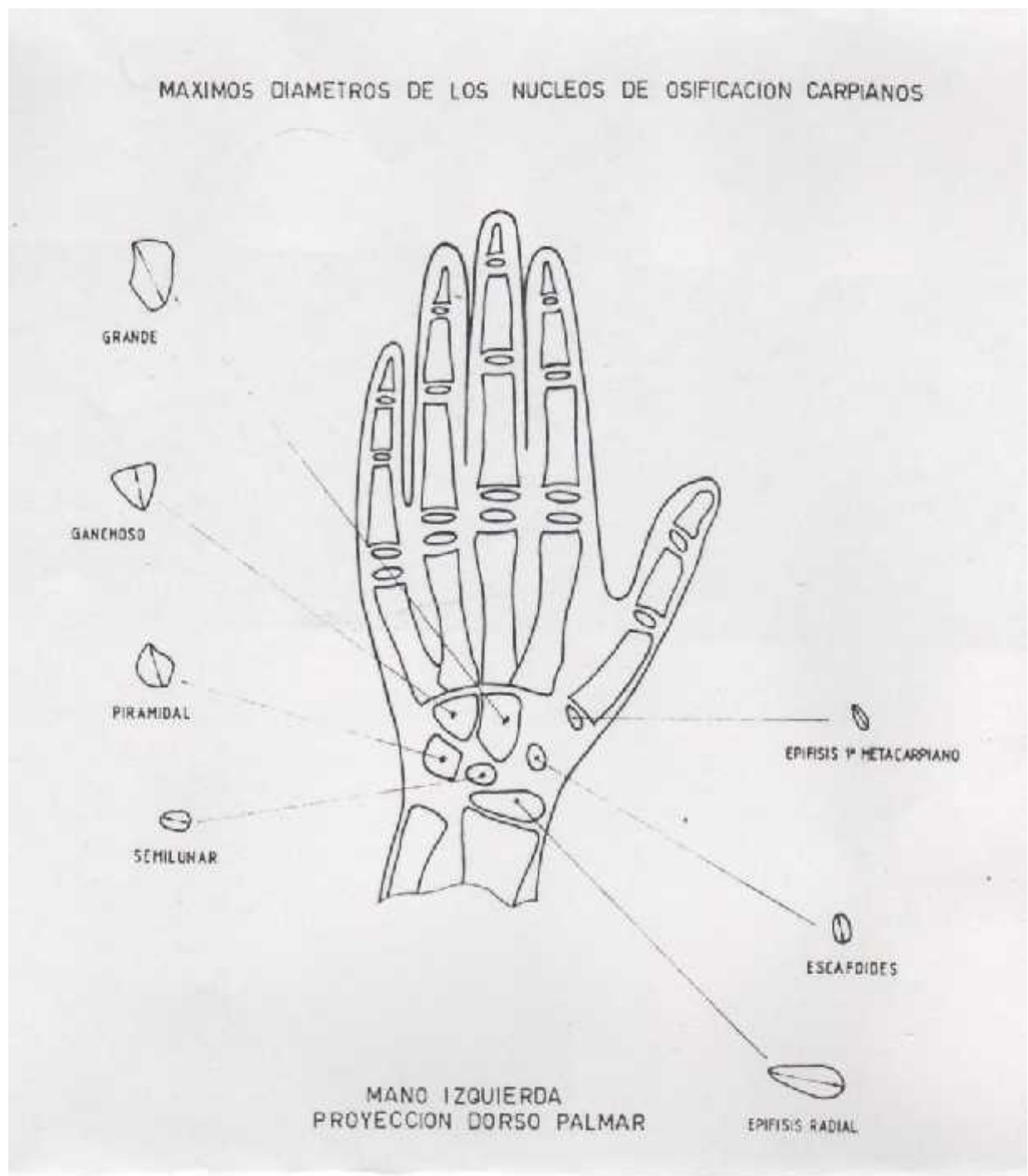


Figura IV. 2. Máximos diámetros de los núcleos de osificación carpianos

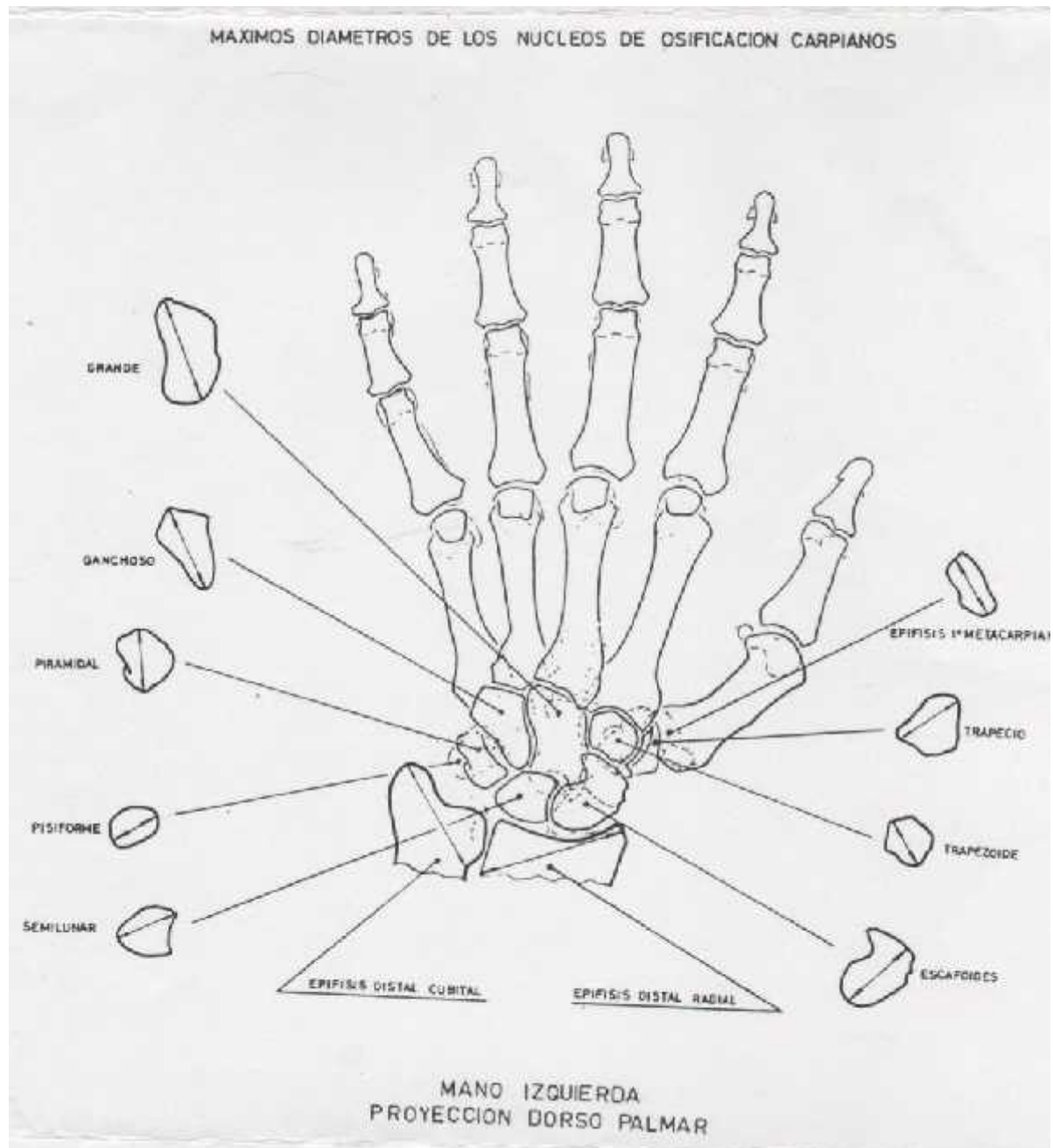


Figura IV. 3. Máximos diámetros de los núcleos de osificación carpianos

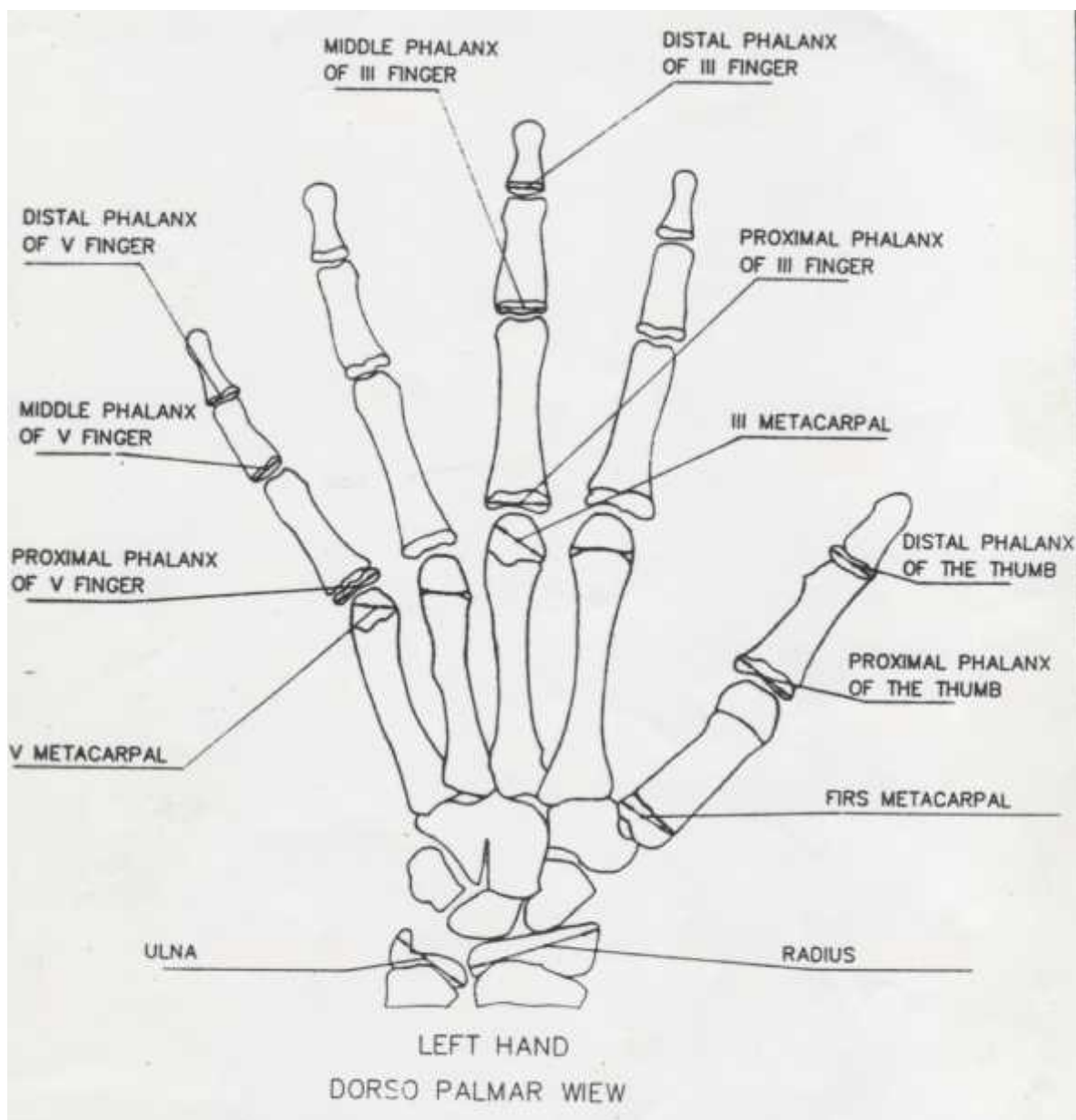
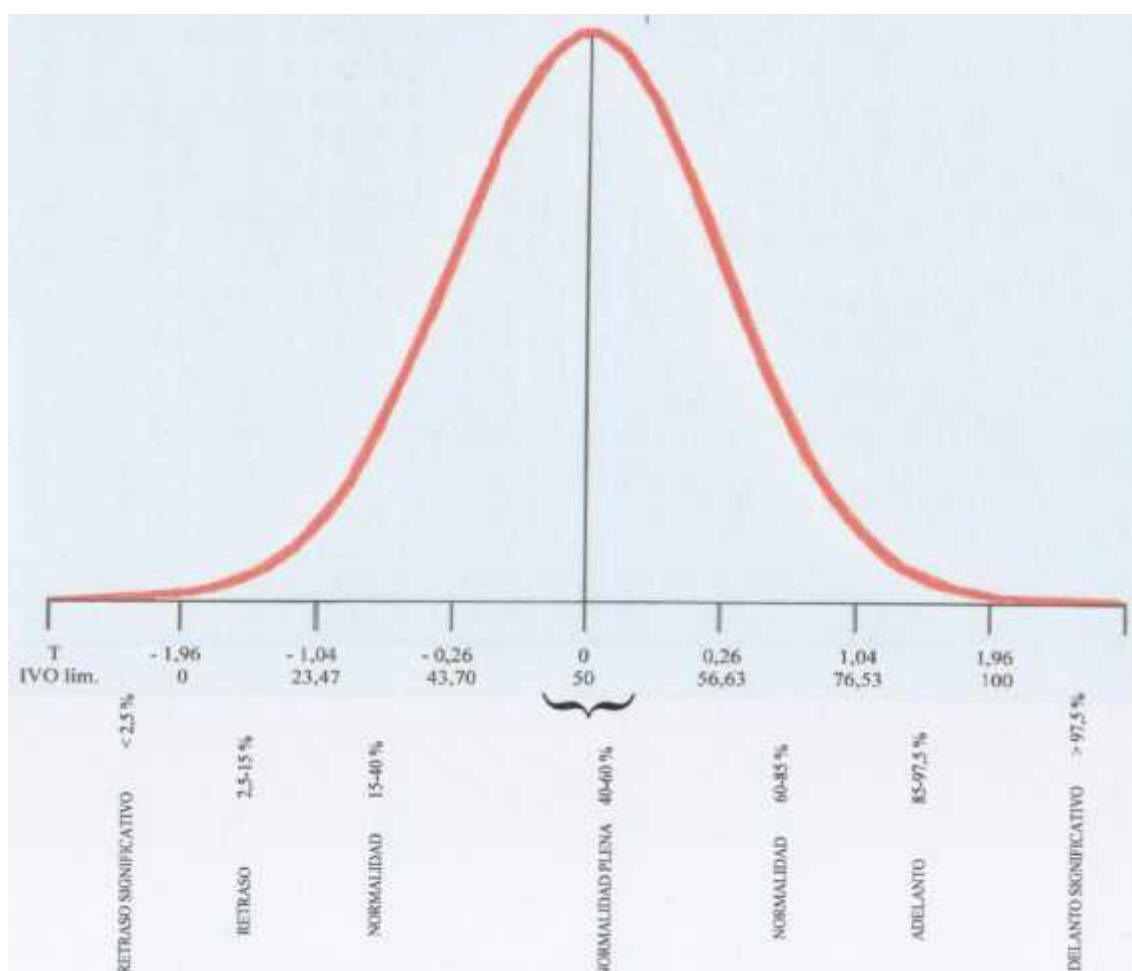


Figura IV.4. Máximos diámetros de los núcleos de osificación Metacarpianos.

A efectos de ofrecer al clínico un diagnóstico más preciso del proceso osificativo del niño a estudio, y siguiendo en la bibliografía a Ebrí Torné (1979 y 1988) hemos procedido a obtener los llamados **Índices de Valoración Osificativa (IVO)**, de cada índice: **IVO-IC; IVO-IMF; e IVO-ICMF**, que permiten la lectura del proceso osificativo del niño, para saber si éste se encuentra normal, retrasado o adelantado, y si este adelanto o retraso es o no significativo. Los resultados de cada IVO obtenido, oscilan entre 0 y 100 (-1,96 a 1,96 desviación típica) llevándose seguidamente los resultados a una figura de equivalencias respecto a la edad ósea (Ver figura IV.5)



Gráfica IV.5. Equivalencias de IVO respecto a la edad ósea

Las ecuaciones para el cálculo del IVO de forma manual, que ofrecemos en el apartado **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**, necesitan para su proceso, conocer los diferentes índices obtenidos a través de las medidas de los huesos en mm, y la edad cronológica

del niño expresada en días o en años. Estos cálculos pueden hacerse de forma manual, con una sencilla calculadora de bolsillo.

Además, también ofrecemos un programa estadístico para PC, que permite al introducir los datos de las medidas de cada hueso del niño expresadas en mm, la fecha de nacimiento y la fecha de la radiografía de mano izquierda, obtener los diferentes índices: IC, IMF, e ICMF (en mm), la edad cronológica y las edades óseas por cada índice, expresadas en años y en días, además de sacar también directamente el IVO de cada índice y el diagnóstico osificativo del niño, respecto a su equivalencia de edad ósea, por los tres índices. El programa calcula edades óseas desde 0 años hasta 21 años exclusive.

El programa permite así mismo, al introducir la talla del niño y la opcional talla de los padres (medidas expresadas en cm), poder predecir su talla adulta de dos maneras.

Después de introducir los diversos datos que nos pide el programa, se abre una ventana informativa que nos informa de los diagnósticos de las diversas edades óseas del niño por los diferentes índices y de las diversas predicciones de talla adulta (PTA). El programa se inicia, al efectuar un clic sobre un icono en forma de antorcha.

Si al introducir los datos, ya sea las tallas o las medidas de los huesos, el programa no los admite, sale un cuadro informativo que nos informa del motivo de no aceptación del dato en cuestión. Generalmente en las tallas suele ser una medida inadecuada, y en los núcleos unas medidas falsas por exceso. Los números enteros seguidos de decimales, ya sean de las tallas o de los huesos, deben de estar separados del decimal por un punto (.) no por una coma (,) ya que ésta no es reconocida como un valor numérico. Si se introducen varios decimales, el programa los redondea. Si el niño es varón, hay que hacer “clic” en la casilla H; y si es hembra, en la casilla M. Como es obvio, para una correcta PTA, la talla del niño que introducimos en el programa debe de ser obtenida en

una fecha lo mas próxima posible a la fecha de realización de la radiografía de mano. La talla del niño a estudio que introducimos es asimilada por el programa y llevada a las ecuaciones de predicción de éste, pertenecientes a los diferentes grupos de estudio de los niños: (Ver tabla IV.2)

El programa informático, se ajusta bien a la predicción de talla adulta, en un periodo de validez desde los tres años y medio hasta los 17 y medio; en edades óseas fuera de estos límites, el programa no da estimaciones de PTA.

La obtención de PTA, puede ser obtenida también manualmente con una calculadora de bolsillo a partir de los cuatro años de edad, a través de las ecuaciones de predicción de una variable (Índices), dos variables (Índices y talla del niño) y tres variables (índices, talla del niño, y talla media paterna), ecuaciones que ofrecemos en el apartado: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Ofrecemos también un orden secuencial global de las diferentes edades óseas analizadas, global porque cada secuencia es consecuencia del promedio o media de las diferencias entre la edad cronológica y las edades óseas obtenidas a través de nuestros índices o las edades óseas GP y TW2, promedio de todos los grupos de edad de la casuística, analizados desde los 6 meses hasta los 20 años. Los valores secuenciales están agrupados de menor a mayor diferencia entre la EO Y la EC (promedio general), pudiendo ser además positivos (sobrestiman) o negativos (subestiman). De esta forma hemos podido establecer un estudio comparativo entre las edades óseas compendiadas en este trabajo y las estudiadas en otros grupos poblacionales como el realizado por Ebrí Torné en 1997 en población suiza longitudinal, desde los 10 a los 18 años; o el realizado también en serie transversal aragonesa por el mismo autor en 1988, analizando la edad ósea Ebrí carpal en esta población española.

Hemos consultado también los pronósticos de talla presentados en el Atlas publicado por el Centro Andrea Prader (2005), donde sus autores exponen además de los datos somatométricos generales de los niños a estudio, los pronósticos de talla adulta y grado de precisión de estos niños; pronósticos obtenidos a través de las edades óseas GP y TW2, por los métodos de predicción de talla de Bayley-Pinneau, TW2 y propio estudio del Centro Andrea Prader (CAP). A efectos de comparación bibliográfica con otros estudios pronósticos de talla adulta especialmente como el ya citado, hemos procedido a crear un subgrupo de la casuística general, constituido por aquellos niños y niñas, cuyas edades óseas no difieran en más o menos de un año la edad cronológica, a efectos de obtener sus predicciones de talla adulta y sus grados de precisión, ofreciendo para ello sus errores absolutos y relativos (diferencias entre la talla adulta del niño y la pronosticada). Los valores se expresan desde los cuatro años (Tanner desde los cinco) hasta los 17 años, exclusive.

DISTRIBUCIÓN DE LA CASUÍSTICA CUYA EDAD ÓSEA NO

DIFIERE DE LA EDAD CRONOLÓGICA EN +/- 1 AÑO

VARONES

Nº de Individuos

Edad	IC	IMF	ICMF	EOGP	EOTW2
4	57	36	51	62	
5	48	33	53	61	54
6	40	38	54	61	40
7	34	38	41	59	37
8	38	29	41	48	36
9	39	36	45	51	36
10	42	40	45	43	24
11	39	45	42	42	22
12	33	41	36	49	31
13	32	37	36	56	32
14	32	36	37	53	26
15	43	47	47	47	32
16	43	42	42	33	19

Tablas IV.3. Subgrupo de Casuística donde la EO no difiere en mas/menos un año de la EC Varones.

**DISTRIBUCIÓN DE LA CASUISTICA CUYA EDAD ÓSEA NO DIFIERE DE
LA EDAD CRONOLÓGICA EN +/- 1 AÑO**

MUJERES

Nº de Individuos

Edad

	IC	IMF	ICMF	EOGP	EOTW2
4	52	21	58	76	
5	48	32	48	67	45
6	46	34	36	67	42
7	42	28	33	75	52
8	36	29	31	72	49
9	28	34	27	61	40
10	24	35	27	65	46
11	21	37	24	57	28
12	29	44	34	54	26
13	40	58	49	58	35
14	68	72	73	52	20
15	63	49	62	55	59
16	21	10	15	58	78

**Tablas IV. 4. Subgrupo de Casuística donde la EO no difiere en mas/menos un
año de la EC. Mujeres**

Estas predicciones están obtenidas en esta ocasión (no a partir de las edades óseas Ebrí, como se hizo en la casuística suiza publicada por Ebrí Torné), sino a partir de los índices óseos Ebrí, y a través de las propias edades óseas de Greulich y Pyle y TW2, al aplicarse en ambos casos, sobre estos índices y estas edades óseas GP y TW2, nuestra metódica de predicción de talla adulta.

Esta metódica predictiva, ya se había comprobado en anteriores estudios de este autor en población suiza (1994; 1997; 1998), y como optimizaba las predicciones de talla adulta, efectuadas a través de las edades óseas sobre las que se injertaba, fueran estas edades Ebrí o no Ebrí, como son las de GP y TW2; o sobre el índice: Ebrí-IC (serie transversal española, 1995).

El método que ofrecemos al pediatra para la PTA, de un niño problema a estudio, está ofertado de forma manual y automatizada, en un sencillo programa para PC, ya comentado. Está confeccionado también, a partir de los índices: IC; IMF; ICMF, y no respecto a sus edades óseas. Después de varios análisis, y para ganar en precisión de la talla adulta, presentamos las ecuaciones de predicción (que presentamos en Resultados) a partir de los cuatro años del niño. Ofrecemos también los errores absolutos de predicción a partir de los cuatro años del niño hasta 20 años. De igual forma, en el subgrupo de la casuística donde las edades óseas de los niños no difieren en más o menos de un año de la edad cronológica, presentamos también sus errores absolutos de predicción (tanto los obtenidos a partir de los índices Ebrí, como a través de las edades óseas GP y TW2), dichos errores se ofrecen desde los cuatro años (Tanner desde los cinco) hasta los 17 años, exclusive.

En todas estas tablas que expresan los errores absolutos y relativos de cada grupo de edad, de las predicciones de talla adulta obtenidas a través de nuestros índices y edades

óseas GP y TW2 (una, dos y tres variables), hemos procedido a obtener un promedio global de estos valores, a efectos de establecer un orden secuencial comparativo entre ellos de menor a mayor error. Los errores relativos, o diferencias entre la talla adulta y la pronosticada, pueden ser positivos o negativos.

Así mismo y a efectos de comparar los errores absolutos de predicción de talla adulta de nuestros niños aragoneses con los procedentes del estudio longitudinal de niño suizo que efectuó Ebrí Torné en 1997-1998 (niños estudiados desde los 10 a los 18 años), hemos realizado también el estudio secuencial promedio de nuestros índices y edades óseas GP y TW2 desde los grupos de edad de 10 a 18 años, ordenados de menor a mayor error.

Todas las mediciones radiográficas se realizaron por un único observador, y el estudio de repetibilidad practicado en 100 radiografías, al mes de su primera medición, ha sido superior al 95%.

El método general de estudio ha sido en consecuencia de todo lo dicho, de tipo estadístico, cuyos resultados los iremos ofreciendo en el apartado RESULTADOS Y DISCUSION. Se han utilizado técnicas de ANOVA, coeficientes de correlación lineal de Pearson, ecuaciones multiregresión; así como estudio de T de Student, además de realizar un estudio descriptivo general de los parámetros somatométricos utilizados, incluidos los diámetros carpo-metacarpianos y su cronología expresada porcentualmente. Así mismo se han obtenido tablas de medias y percentiles, así como gráficas percentiladas de las cinco edades óseas analizadas en este estudio: EO-IC, EO-IMF, EO-ICMF, EO-GP, y EO-TW2, para su comparación entre ellas (objetivando la divergencia existente entre la edad ósea y la cronológica)

Todos estos estudios citados y otros más que ofrecemos a lo largo del desarrollo de este trabajo, se irán interpretando correlativamente al mismo tiempo y a la par, en tablas y

gráficas, para una mas sencilla comprensión de los resultados. Tablas y gráficas también se ofrecen al lector en el apartado ANEXO.

Hemos realizado también un índice de tablas y gráficas.. Las tablas y gráficas se numeran correlativamente en números árabes, precedidos del capítulo de donde proceden, que se numera en números romanos, y de su subtítulo numerado en números árabes. La abreviatura del Anexo, es “A”.

Para la labor estadística, se ha utilizado el paquete estadístico “Statistix”, así como el programa Excel para la confección de las tablas y estudio gráfico que presentamos.

Las siglas de abreviatura de los huesos metacarpofalángicos (epífisis) que pueden aparecer en las tablas o comentarios son las siguientes. Los huesos carpianos no experimentan abreviatura

ESCAFOIDES	
SEMILUNAR	
PIRAMIDAL	
PISIFORME	
TRAPECIO	
TRAPEZOIDE	
GRANDE	
GANCHOSO	
EP. RADIAL	
EP. CUBITAL	
EP. 1º METACARPIANO	E1M ó Ep. 1er Metac
EP. FALANGE PROXIMAL 1º DEDO	PF1 ó Fal. Próximal 1
EP. FALANGE DISTAL 1º DEDO	DF1 ó Fal. distal 1
EP. METACARPIANO 3º DEDO	MT 3 ó Meta 3 ó 3er
Metacarp	
EP. FALANGE PROXIMAL 3º DEDO	PF3 ó Fal. próximal 3
EP. FALANGE MEDIA 3º DEDO	MF3 ó Fal. Media 3
EP. FALANGE DISTAL 3º DEDO	DF3 ó Fal. Distal 3
EP. METACARPIANO 5º DEDO	MT5 ó Meta 5 ó 5ª Metacarp
EP. FALANGE PROXIMAL 5º DEDO	PF5 ó Fal. Próximal 5
EP. FALANGE MEDIA 5º DEDO	MF5 ó Fal. Media 5
EP. FALANGE DISTAL 5º DEDO	DF5 ó Fal. Distal 5

Tabla IV.5. Diversas abreviaturas de los huesos estudiados. Valores en mm.

Así mismo existen otras abreviaturas o terminología, que aparecen en las diferentes tablas o gráficas que presentamos, como la de los índices osificativos: IC (Índice Carpiano); IMF (Índice metacarpofalángico); ICMF (Índice Carpo Metacarpofalángico)

con valores que se expresan en mm; IVO (Índice de Valoración Osificativo) con valores normales que oscilan de 0 a 100.

Edades: EC (Edad cronológica); EOIC (Edad Ósea Carpiana); EOIMF (Edad Ósea Metacarpofalángica); EOICMF (Edad Ósea Carpometacarpofalángica); EOGP (Edad Ósea Greulich y Pyle); EOTW2 (Edad Ósea Tanner-Whitehouse 2). Valores expresados en años.

Como terminología y abreviaturas estadísticas: N° (Número de individuos); x (media aritmética); Sd o DS (Desviación Típica); SE (Error de la media); r ó r^2 al cuadrado son coeficientes de correlación; $p < \dots$, traduce la significación estadística. La ecuación de la recta de regresión o de multiregresión: $y = a + b \cdot x$, donde y es la (variable dependiente), a es la (ordenada en el origen), b , b_1 , b_2 , b_3 son (coeficientes de regresión) que se multiplican con las: x , x_1 , x_2 , x_3 (variables independientes)

PTA (Predicción de talla Adulta); EA (Error Absoluto) de predicción; ER (Error Relativo) que es equivalente a error signado, o diferencia entre talla predicha y talla adulta. Valores que se expresan en cm.

V (Varones); M (Mujeres).

En la exposición de este estudio, comentarios, resultados y discusión en general, hemos utilizado básicamente la tercera persona, y en ocasiones en plural. A efectos también de comparar nuestros hallazgos actuales en este estudio longitudinal español (Trabajo original actual) con los efectuados en investigaciones propias en años anteriores con otras casuísticas transversales o longitudinales extranjeras, utilizamos a lo largo de todo este estudio, y a efectos de localización bibliográfica, nuestras propias citas, pero expresadas con la referencia a Ebrí Torné, aunque sean trabajos propios como el original que presentamos en la actualidad.

V. RESULTADOS Y DISCUSION

V. 1. Cronología de los huesos de la mano.

Antes de exponer la cronología de los huesos carpianos y metacarpofalángicos estudiados, efectuaremos una breve descripción de cómo se forma el proceso osificativo de estos huesos.

La forma del núcleo de osificación, se realiza por invasión del núcleo cartilaginoso por trabéculas encondrales, quedando este núcleo con restos de médula primitiva.

Los huesos metacarpianos y falanges solo tienen una epífisis (monoepifisarios). Donde no existe un núcleo epifisiario, el extremo articular se osifica a partir de la diáfisis y a veces aparece en éstas, un núcleo epifisiario (seudoepífisis).

La osificación puede ser nuclear, trinuclear o multinuclear; son núcleos aislados separados por cartílago en reposo, que mas tarde se puede soldar. Una variedad de epífisis es la seudoepífisis o epífisis accesoria de los huesos metacarpianos y de algunas falanges. Estos huesos de diáfisis, poseen normalmente una epífisis proximal en el metacarpiano primero y distal en los demás.

El segmento terminal cartilaginoso, carente de núcleo epifisiario, se osifica a expensas de las diáfisis. Sin embargo en ocasiones, se encuentra aquí un núcleo epifisiario y el hueso tubular monoepifisiario, se convierte en dispifisario, como un hueso de diáfisis larga.

Los huesos que con Más frecuencia presentan estos núcleos accesorios, son los metacarpianos 1º y 2º. Se diferencian de los normales en que aparecen pronto. En el

segundo o tercer año de la vida, crecen deprisa y se funden con la diáfisis temprano después de los 6-7 años, resultando una osificación precipitada.

En las proximidades de la epífisis, a nivel de metáfisis, se forman núcleos secundarios y de osificación de las apófisis. La aparición de estos núcleos, comienza siendo microscópica y sólo se ve en el roentgenograma cuando ha alcanzado cierta amplitud. Esta se rige funcionalmente, y según algunos autores, comienza antes donde crece luego más el respectivo segmento del miembro y donde tiene que soportar mayores esfuerzos. Así, los huesos del miembro inferior, se osifican antes los que más grandes son después; pero indiscutiblemente siguen un orden que sirve al organismo funcionalmente en cada momento. En el pie, la osificación del tarso, como la del carpo, es endocranal, comenzando ya a diferencia de éste, intrauterinamente. Además se forman núcleos apofisarios periféricos como el de la apófisis del calcáneo. En el astrágalo, su apófisis proximal se osifica de modo espontáneo.

La herencia juega un especial papel en el proceso madurativo óseo, como ya comentamos en el capítulo de evaluación del crecimiento y maduración ósea, en ambos sexos.

En la tabla V.1.1, exponemos los límites en años de la aparición de los huesos carpianos, núcleos epifisarios del radio y cúbito y núcleos epifisarios metacarpofalángicos. En la tabla V.1.2 y V.1, 3, exponemos los límites de aparición de los huesos carpianos en ambos sexos y de forma conjunta, que encontró Ebrí Torné en 1980, publicada en 1988. En la tabla V.1.4, exponemos también los límites cronológicos de los huesos carpianos, por diferentes autores: Cruvelhier (1877), Serrano (1897), Ranke (1898), Calleja (1901), Porier (1911), Cunigan (1922), Pryor (1907), Segovia (1930), Hovelacque (1933), Kohler (1933), Cattey (1945), Taure (1953), Schinz (1953), Diez Aparicio (1961), Rouviere (1964), Spalteholz (1965), Orts Llorca

(1967), Escolar (1968), Nelson (1970), Gray's (1976), Testut (1975), Lelievre (1977), y Hartman (1983).

ESCAFOIDES	Desde 4 años a 10 años	Desde 3años a 9 años
SEMILUNAR	Desde 1 año a 9 años	Desde 1 año a 8 años
PIRAMIDAL	Desde 6 meses a 7 años	Desde 6 meses a 6 años
PISIFORME	Desde 6 años a 15 años	Desde 6 años a 14 años
TRAPECIO	Desde 1 año a 9 años	Desde 2 años a 8 años
TRAPEZOIDE	Desde 3 años a 10 años	Desde 3 años a 9 años
GRANDE	Desde nacimiento a 1 año	Desde nacimiento a 1 año
GANCHOSO	Desde nacimiento a 2 años	Desde nacimiento a 2 años
EP. RADIAL	Desde 6 meses a 4 años	Desde 6 meses a 3 años
EP. CUBITAL	Desde 5 años a 10 años	Desde 1 año a 10 años
EP. 1º METACARPIANO	Desde 2 años a 6 años	Desde 1 año a 5 años
EP. FALANGE PROXIMAL 1º DEDO	Desde 2 años a 7 años	Desde 2 años a 6 años
EP. FALANGE DISTAL 1º DEDO	Desde 6 meses a 4 años	Desde 6 meses a 4 años
EP. METACARPIANO 3º DEDO	Desde 1 año a 3 años	Desde 6 meses a 3 años
EP. FALANGE PROXIMAL 3º DEDO	Desde 6 meses a 4 años	Desde 6 meses a 3 años
EP. FALANGE MEDIA 3º DEDO	Desde 1 año a 4 años	Desde 6 meses a 3 años
EP. FALANGE DISTAL 3º DEDO	Desde 1 año a 5 años	Desde 1 año a 5 años
EP. METACARPIANO 5º DEDO	Desde 1 año a 5 años	Desde 1 año a 4 años
EP. FALANGE PROXIMAL 5º DEDO	Desde 1 año a 5 años	Desde 1 año a 3 años
EP. FALANGE MEDIA 5º DEDO	Desde 1 año a 5 años	Desde 6 meses a 5 años
EP. FALANGE DISTAL 5º DEDO	Desde 6 meses a 4 años	Desde 6 meses a 3 años

Tabla V.1.1. Cronología de los huesos carpianos y metacarpofalángicos (epífisis), en ambos sexos

Así como en el estudio del tarso (Ebrí Torné et all, 1978) pueden encontrarse al nacimiento, el calcáneo, astrágalo y además en ocasiones el cuboides y la tercera cuña; en la mano es inconstante el encontrar huesecillos al nacimiento. Ebrí 1984, encuentra durante el primer años de vida los huesos grande, ganchoso, epífisis radial y en algunos niños el piramidal.

Nosotros hemos encontrado durante el primer año de vida, los huesos grande, ganchoso, piramidal, epífisis radial, núcleo de la falange distal del primer dedo, falange proximal del tercero y distal del quinto, tanto en varones como en mujeres. En ellas también durante el primer año, los núcleos epifisarios del metacarpiano del tercer dedo, falange media del tercero y media del quinto.

	V	H
Escafoides	2 1/2a-10 1/2a	2 1/2a-7 1/2a
Semilunar	9m-8 1/2a	1 1/2a-5 1/2a
Piramidal	3m-9 1/2a	Nacimiento-7 1/2a
Psiforme	6 1/2a-13 1/2a	6a-10 1/2a
Trapezio	2 1/2a-9 1/2a	1 1/2a-8 1/2a
Trapezoide	1 1/2a-9 1/2a	1 1/2a-7 1/2a
Grande	Nacimiento-9m	Nacimiento-9m
Ganchoso	Nacimiento-1 1/2a	Nacimiento-9m
Ep. 1er. Meta	1 1/2a-7 1/2a	9m-5 1/2a
Ep. cubital	2 1/2a-13a	1 1/2a-9 1/2a
Ep. radial	3m-5 1/2a	9m-2 1/2a

Tabla V.1.2. Cronología de los huesos carpianos, ambos sexos, encontrada por Ebrí Torné en 1980, en una población aragonesa transversal de 5225 individuos

Escafoides	2 1/2a-10 1/2a
Semilunar	9m-8 1/2a
Piramidal	Nacimiento-9 1/2a
Psiforme	6a-13 1/2a
Trapezio	1 1/2a-9 1/2a
Trapezoide	1 1/2a-9 1/2a
Grande	Nacimiento-9m
Ganchoso	Nacimiento-1 1/2a
Ep. 1er. Meta	9m-7 1/2a
Ep. cubital	1 1/2a-13a
Ep. radial	3m-5 1/2a

Tabla V.1.3. Cronología de los huesos carpianos, de forma conjunta sexos, encontrada por Ebrí Torné en 1980, en una población aragonesa transversal de 5225 individuos

	<u>VARONES</u>	<u>HEMBRAS</u>
Hueso grande:	De 3 a 5 meses	De 2 a 4 meses
Hueso ganchoso:	De 4 a 6 meses	De 3 a 5 meses
Ep. radial:	De 9 a 12 meses	De 8 a 11 meses
Epif. 1er. metacarpiano:	De 1 a 3 años	De 1 a 2 1/2 años
Semilunar:	De 1 1/1 a 3 1/2 años	De 1 a 5 1/2 años
Trapezio:	De 4 a 5 1/2 años	De 2 a 4 años
Escafoides:	De 4 a 5 años	De 3 a 4 1/2 años
Trapezoide:	De 3 1/2 a 5 1/2 años	De 3 1/2 a 5 años
Epifisis cubital:	De 5 a 7 años	De 5 1/2 a 6 1/2 años

SEGUN SCHINZ

Semilunar:	De 6 meses a 9 años y medio
Trapezio:	De 1 1/2 años a 10 años
Trapezoide:	De 30 meses a 9 años
Escafoides:	De 30 meses a 9 años
Psiforme:	De 6 1/2 años a 16 1/2 años
Primer metacarpiano:	De 4 meses a 3 años
Ep. radio:	De 3 meses a 4 años

Se adjuntan las diversas opiniones de autores como: Cruveilhier, Serrano, Cunigan, Taure, Testut, Hovelacque Pryor, Ranke, Segovia, Kohler:

Hueso grande: De antes del nacimiento a finales del tercer año.
Hueso ganchoso: De antes del nacimiento a final del tercer año.
Hueso piramidal: De 6 meses a final del 4.º año.
Hueso semilunar: De mitad del 2.º año a mitad del 7.º año.
Hueso trapezio: De comienzos del 4.º año a finales del 8.º año.
Hueso trapezoide: De comienzos del 4.º año a finales del 9.º año.
Hueso escafoides: De comienzos del tercer año a finales del 9.º año.
Hueso psiforme: De comienzos del 7.º año a finales del 8.º año.
Hueso Ep. radio: De 6 meses a final del 6.º año.
Hueso Ep. cubital: De comienzos del 4.º año a finales del 10.º año.

Tabla V.1.4. Cronología de los huesos carpianos, ambos sexos, encontrada por Diez Aparicio (1961) Schinz y otros autores anatómicos

Los restantes huesos carpianos y núcleos epifisarios de metacarpianos y falanges, suelen comenzar la mayoría en ambos sexos a partir del año, salvo la falange proximal del primer dedo que lo hace a partir de los dos años, trapezoide a los tres años, escafoides a los cuatro y núcleo epifisario cubital a partir de los cinco años. Es de reseñar, aunque mas adelante puntualizaremos más concretamente, como existen diferencias cronológicas a favor de la mujer, de tal manera que hay un adelanto en ellas en la aparición de los núcleos de osificación. Por ejemplo, la epífisis cubital comienza en las féminas al año así como la del primer metacarpiano; el escafoides comienza en ellas a los tres años. Solo el trapecio hemos evidenciado comienza en los varones antes a partir del año, mientras que en las mujeres lo hace a partir de los dos años.

Si analizamos los resultados de los niños estudiados, comparando los hallazgos con los encontrados por Ebrí Torné en 1980, tenemos que este mismo autor encuentra en ambos sexos **más precoces de aparición** (respecto a los encontrados en este estudio), los huesos escafoides, semilunar, piramidal, trapezoide y epífisis del primer metacarpiano. Más precoz en varones por Ebrí Torné la epífisis cubital, y en mujeres el trapecio. Nosotros evidenciamos más precoces en varones, los huesos psiforme, trapecio, mientras que en mujeres lo han sido el semilunar, la epífisis cubital y la radial. Similares en ambos autores y en ambos sexos, los huesos grande, ganchoso. Similar en mujeres el psiforme.

Respecto a la precocidad en finalizar su aparición, han sido por Ebrí Torné y en ambos sexos, los huesos: semilunar, Psiforme, trapezoide, grande, ganchoso; en mujeres: el escafoides, epífisis cubital y radial. Nosotros hemos encontrado en este estudio y en ambos sexos más precoces los huesos: piramidal, trapecio, epífisis primer metacarpiano; en varones, los huesos epífisis cubital y radial. Similar en ambos sexos, es el escafoides.

Si tratamos de establecer una comparación de nuestros hallazgos con los establecidos por Diez Aparicio, Schinz y los otros autores anatómicos comentados, observamos **mayor precocidad en nuestro trabajo respecto a Diez**, en ambos sexos, en los siguientes huesos: semilunar, trapezoide, grande, ganchoso y epífisis radial; mas precoz en varones: trapecio; mas precoz en mujeres: la epífisis cubital; similar en ambos sexos: escafoides; similar en mujeres: trapecio; similar en varones: epífisis cubital. **Más precoz en Diez**, en ambos sexos: la epífisis del primer metacarpiano.

Respecto a Schinz, mayor precocidad en éste que en nuestro estudio en ambos sexos, y al comienzo, en: escafoides, semilunar, trapezoide, epífisis del primer metacarpiano y epífisis radial. Respecto a su finalización en su aparición, y en ambos sexos: epífisis del primer metacarpiano; en varones: trapezoide y epífisis radial. **En nuestro estudio, mayor precocidad en ambos sexos y al comienzo en:** psiforme y trapecio. Respecto a su finalización en su aparición, y en ambos sexos: psiforme, trapecio; en mujeres: epífisis radial; similar en mujeres: trapezoide.

Respecto a otros autores anatómicos, evidenciamos una mayor precocidad en nuestro trabajo, en su inicio y en ambos sexos, de los siguientes huesos: semilunar, psiforme, trapecio; en varones: epífisis cubital; similar en ambos sexos en: escafoides, piramidal, grande, ganchoso, epífisis radial. **Respecto a su finalización en ambos sexos, mas precoces en nuestro estudio en:** grande, ganchoso y epífisis radial; similar en: escafoides y epífisis cubital. Mas precoces en otros autores y en ambos sexos en: semilunar, piramidal, psiforme, trapecio; más precoz en varones en: trapezoide; similar en mujeres: trapezoide.

Si establecemos diferencias entre varones y mujeres, respecto a la precocidad en la aparición de los huesos carpianos, tanto en el comienzo de su aparición como en su finalización, evidenciamos lo siguiente: **Mas precoces en mujeres que en varones, en**

su comienzo: escafoides, epífisis cubital, epífisis primer metacarpiano, metacarpiano tercero, falange media tercer dedo y falange media quinto dedo. **Más precoz en varones que en mujeres en su comienzo: trapecio. Similar en ambos sexos:** semilunar, piramidal, psiforme, trapezoide, grande, ganchoso, epífisis radial, falange proximal primer dedo, falange distal primer dedo, falange proximal tercer dedo, falange distal tercer dedo, metacarpiano quinto, falange proximal quinta, falange distal quinto dedo. **Más precoces las mujeres en la finalización de la aparición de los núcleos de osificación:** escafoides, semilunar, piramidal, psiforme, trapecio, trapezoide, epífisis radial, epífisis primer metacarpiano, falange proximal primer dedo, falange proximal tercer dedo, falange media tercer dedo, metacarpiano quinto, falange proximal quinto dedo, falange distal quinto dedo. **Más precoz en varones que en mujeres:** epífisis radial. **Similar en ambos sexos:** grande, ganchoso, epífisis cubital, falange distal primer dedo, metacarpiano tercero, falange distal tercer dedo y falange media quinto dedo. **Por lo general resumimos diciendo que la osificación es más precoz en las mujeres que en los hombres, sobre todo en la finalización de la aparición de los núcleos.**

En la tabla V.1.5, ofrecemos en ambos sexos, el porcentaje de la tenencia de los núcleos de osificación en los diferentes grupos de edad, desde su comienzo hasta su finalización en un 100%, encontrados en este estudio. En la tabla V.1.6, se observan los porcentajes de huesos carpianos y metacarpofalángicos (epífisis) que fueron encontrados a su comienzo en la radiografía, cuando su tamaño era inferior a 2mm, ofrecidos por grupos de edad.

En la tabla V.1.7 y V.1.7 bis, se ofrecen los mismos hallazgos de la cronología carpiana, pero la descrita por Ebrí Torné (1980, publicada en 1988).

Porcentajes de tenencia de los huesos en los diferentes intervalos de edad en varones y mujeres:

Hueso	Sexo	0.5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Escafoides	Varón					4,41	14,5	54,2	75	94	99	100	100	100	100	100	100
Escafoides	mujer				5,88	26,6	81,5	88,8	98	100	100	100	100	100	100	100	100
semilunar	Varón		3,2	3,6	33,3	54,4	76,8	88,8	96	98	100	100	100	100	100	100	100
semilunar	mujer		2,5	2,7	52,9	73,4	93,8	98,8	100	100	100	100	100	100	100	100	100
piramidal	Varón	3	11	36	60,3	85,3	94,2	98,7	100	100	100	100	100	100	100	100	100
piramidal	mujer	8	21	43	78,8	96,2	97,5	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
psiforme	Varón							1,38	5,6	12	41	44	64	85,9	97	99	100
psiforme	mujer							5	19	54	79	96	97	100	100	100	100
trapecio	Varón		1,6		3,17	10,3	21,7	41,7	75	94	100	100	100	100	100	100	100
trapecio	mujer			2,7	11,8	48,1	77,8	91,3	99	100	100	100	100	100	100	100	100
trapezoide	Varón				3,17	5,88	20,3	52,7	76	97	99	100	100	100	100	100	100
trapezoide	mujer				8,23	39,2	75,3	92,5	99	100	100	100	100	100	100	100	100
grande	Varón	98	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
grande	mujer	99	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ganchoso	Varón	89	98	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ganchoso	mujer	95	99	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ep.cubital	Varón						1,44	15,3	46	71	96	100	100	100	100	100	100
ep.cubital	mujer		1,3	2,7	3,52	6,32	22,2	60	89	98	98	100	100	100	100	100	100
ep.radial	Varón	9	32	82	98,4	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ep.radial	mujer	6	49	97	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ep.1 meta	Varón			16	50,8	97,1	98,6	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ep.1 meta	mujer		2,5	68	95,3	98,7	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ep.fp1	Varón			8,9	41,3	91,2	97,1	98,6	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ep.fp1	mujer		3,8	7,3	98,8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ep.fd1	Varón	2	11	66	95,2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ep.fd1	mujer	3	43	93	98,8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ep.met 3	Varón		6,5	66	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ep.met 3	mujer	3	44	96	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ep.3fp	Varón	3	16	84	92,6	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ep.3fp	mujer	3	60	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ep.3fm	Varón		1,6	38	92	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ep.3fm	mujer	3	30	91	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ep.3fd	Varón		4,8	55	85,7	97	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ep.3fd	mujer		19	91	98,8	98,7	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ep.met 5	Varón		1,6	48	80,9	95,6	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ep.met 5	mujer		1,8	96	98,82	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ep.5fp	Varón		4,8	52	92,1	98,5	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ep.5fp	mujer		34	99	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ep.5fm	Varón		3,2	14	36,5	83,8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ep.5fm	mujer	3	7,5	60	92,9	98,7	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ep.5fd	Varón	2	71	40	85,3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ep.5fd	mujer	4	52	96	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla V.1.5. Porcentajes de tenencia de los huesos carpianos y metacarpofalángicos (epífisis) en los diferentes grupos de edad. Varones y mujeres.

Hueso	Sexo	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8
Escafoides	Varón					2,94	1,4	4,16		
Escafoides	mujer				1,2	3,79	3,7			
semilunar	Varón				1,6					
semilunar	mujer				4,7					
piramidal	Varón	1,6								
piramidal	mujer	1,3								
psiforme	Varón								1,4	1,51
psiforme	mujer									
trapecio	Varón				1,6	1,47	1,4	1,38		
trapecio	mujer					2,53	3,7			
trapezoide	Varón				1,6	1,47	1,4			
trapezoide	mujer				1,2	3,79	3,7			
grande	Varón									
grande	mujer									
ganchoso	Varón									
ganchoso	mujer	3,8								
ep.cubital	Varón									
ep.cubital	mujer									
ep.radial	Varón									
ep.radial	mujer									
ep.1 meta	Varón				1,6					
ep.1 meta	mujer				1,2					
ep.fp1	Varón									
ep.fp1	mujer				1,2					
ep.fd1	Varón		3,2	3,6	1,6					
ep.fd1	mujer	1,3	7,5							
ep.met 3	Varón		1,6	1,8						
ep.met 3	mujer		6,3							
ep.3fp	Varón									
ep.3fp	mujer									
ep.3fm	Varón									
ep.3fm	mujer		3,8							
ep.3fd	Varón			8,9		1,47				
ep.3fd	mujer		6,3	9,3						
ep.met 5	Varón			5,4	3,2					
ep.met 5	mujer		2,5	2,7						
ep.5fp	Varón									
ep.5fp	mujer									
ep.5fm	Varón			1,8	1,6	2,94	2,9			
ep.5fm	mujer		2,5							
ep.5fd	Varón			8,9	24	13,2	1,4			
ep.5fd	mujer			1,2	9,4					

Tabla V.1.6. Porcentajes de aparición de los núcleos de osificación en los diferentes grupos de edad. Cuando el tamaño del núcleo es de $\leq 2\text{mm}$. Varones y Mujeres

En esta tabla, observamos que los huesos donde hemos podido observar su comienzo, han sido: el escafoides, de tres a seis años; el semilunar, falange proximal del primer dedo y la epífisis del primer metacarpiano a los tres años; el trapecio y trapecoide, de los tres a seis años; el ganchoso a los seis meses; la falange distal del primer dedo desde los seis meses a los tres años, el metacarpiano tercero del año a los dos años; la falange media del tercer dedo desde el año; la falange distal del tercer dedo desde el año a los cuatro años; el metacarpiano quinto desde el año a los tres años; la falange media del quinto dedo, desde el año a los cinco años; la falange distal del quinto dedo desde los dos años a los cinco; psiforme de siete a ocho años.

Comparativamente entre sexos, observamos como las mujeres presentan porcentajes de mayor precocidad de aparición, y mayores incrementos a igualdad de edad.

		<u>Ambos sexos</u>	<u>VARONES</u>	<u>HEMBRAS</u>
<i>Escafoides:</i>	8 1/2 años-9 1/2 años	99,75 %	99,5 %	100 %
	9 1/2 años-10 1/2 años	99,75 %	99,5 %	100 %
	10 1/2 años-11 1/2 años	100 %	100 %	100 %
<i>Semilunar:</i>	9 mes-1 1/2 años	7,65 %	11,5 %	3,8 %
	1 1/2 años-2 1/2 años	19,25 %	7,7 %	30,8 %
	2 1/2 años-3 1/2 años	39,85 %	22,1 %	57,6 %
	3 1/2 años-4 1/2 años	64,70 %	42,8 %	85,8 %
	4 1/2 años-5 1/2 años	79,20 %	62 %	96,4 %
	5 1/2 años-6 1/2 años	91,55 %	83,1 %	100 %
	6 1/2 años-7 1/2 años	98,15 %	96,3 %	100 %
	7 1/2 años-8 1/2 años	99,60 %	99,2 %	100 %
	8 1/2 años-9 1/2 años	100 %	100 %	100 %
<i>Piramidal</i>	0-3 meses	7,15 %	—	14,3 %
	3 mes-9 meses	6,25 %	4,2 %	8,3 %
	9 mes- 1 1/2 años	18,50 %	15,4 %	20,7 %
	1 1/2 años-2 1/2 años	22,10 %	25 %	19,2 %
	2 1/2 años-3 1/2 años	43,05 %	51 %	54,9 %
	3 1/2 años-4 1/2 años	81,55 %	74,9 %	88,2 %
	4 1/2 años-5 1/2 años	91,40 %	87,3 %	95,1 %
	5 1/2 años-6 1/2 años	97,55 %	95,5 %	99,6 %
	6 1/2 años-7 1/2 años	99,40 %	99,2 %	99,6 %
	7 1/2 años-8 1/2 años	99,70 %	99,2 %	100 %
	8 1/2 años-9 1/2 años	99,75 %	99,5 %	100 %
	9 1/2 años-10 1/2 años	100 %	100 %	100 %

Tabla V.1.7. Porcentaje de la tenencia de los núcleos de osificación en ambos sexos, en los diferentes grupos de edad, desde su comienzo hasta su finalización en un 100%, encontrados por Ebrí Torné (1980) en una población aragonesa transversal de 5225 individuos.

Siguiendo la misma sistemática de comparación entre nuestros hallazgos y los registrados por Ebrí Torné (1980) pero analizando ahora en estas tablas, los porcentajes de precocidad de aparición tanto al comienzo como al final, en los diferentes grupos de edad, destacamos lo siguiente: **Mayor porcentaje de inicio (Varones) de los núcleos de osificación en este estudio respecto a Ebrí Torné (1980) en los siguientes:** Psiforme, trapecio, grande, ganchoso, epífisis del primer metacarpiano. **Mayor porcentaje de inicio (Varones) de los núcleos de osificación Ebrí Torné (1980) respecto a este estudio en los siguientes:** escafoides, semilunar, piramidal, trapezoide, epífisis radial y cubital. **Mayor porcentaje de finalización en un 100%(Varones) de los núcleos de osificación en este trabajo respecto a Ebrí Torné (1980) en los siguientes:** escafoides, semilunar, piramidal, trapecio,, epífisis del primer metacarpiano y epífisis radial. **Mayor porcentaje de finalización en un 100% (Varones) de los núcleos de osificación Ebrí Torné (1980) respecto a este estudio en los siguientes:** psiforme, ganchoso, y epífisis cubital. **Similar en ambos sexos:** trapezoide, grande. **Mayor porcentaje de inicio (Mujeres) de los núcleos de osificación en este estudio respecto a Ebrí Torné (1980) en los siguientes:** escafoides, grande. **Mayor porcentaje de inicio (Mujeres) de los núcleos de osificación Ebrí Torné (1980) respecto a este estudio en los siguientes:** semilunar, piramidal, psiforme, trapecio, trapezoide, ganchoso, epífisis del primer metacarpiano, epífisis radial y epífisis cubital. **Mayor porcentaje de finalización en un 100% (Mujeres) de los núcleos de osificación en este trabajo respecto a Ebrí Torné (1980) en los siguientes:** semilunar, piramidal, trapecio, epífisis del primer metacarpiano. **Mayor porcentaje de inicio (Mujeres) de los núcleos de osificación Ebrí Torné (1980) respecto a este estudio en los siguientes:** escafoides y ganchoso. **Similar en ambos sexos:** psiforme, trapezoide, grande, epífisis radial y cubital.

Resumimos estos hallazgos comentando. 1º) Hallazgos similares a los encontrados en las tablas V.1.1 a V.1.3, pero expresados ahora con mayor precisión al exponerlos en porcentajes de comienzo y finalización de aparición de los núcleos de osificación, evidenciándose divergencias entre varones y mujeres en los diversos huesos a estudio.

2º) Mayor precocidad en las mujeres en finalizar en un 100% la aparición de los núcleos. En el comienzo o inicio de los huesos, también son las mujeres las que presentan una mayor precocidad de los porcentajes, así como éstos son mayores que los varones, a igualdad de grupo de edad.

		AMBOS SEXOS	VARONES	HEMBRAS
Ep. Iliac. Meta	9 mes-1 1/2 años	3,45 %	—	6,9 %
	1 1/2 años-2 1/2 años	20,15 %	11,5 %	28,8 %
	2 1/2 años-3 1/2 años	57,80 %	38,3 %	76,9 %
	3 1/2 años-4 1/2 años	81,45 %	66,4 %	96,5 %
	4 1/2 años-5 1/2 años	91,95 %	85,9 %	98 %
	5 1/2 años-6 1/2 años	98,75 %	97,5 %	100 %
	6 1/2 años-7 1/2 años	99,80 %	99,6 %	100 %
	7 1/2 años-8 1/2 años	100 %	100 %	100 %
Ep. Cubital	1 1/2 años-2 1/2 años	1,90 %	—	3,8 %
	2 1/2 años-3 1/2 años	1,20 %	1,3 %	1,1 %
	3 1/2 años-4 1/2 años	2,50 %	2,2 %	2,8 %
	4 1/2 años-5 1/2 años	10,40 %	3,2 %	17,6 %
	5 1/2 años-6 1/2 años	31,25 %	14,5 %	48 %
	6 1/2 años-7 1/2 años	58,75 %	44 %	73,5 %
	7 1/2 años-8 1/2 años	83,85 %	73,3 %	94,5 %
	8 1/2 años-9 1/2 años	98,10 %	98,6 %	97,6 %
Ep. Radial	9 1/2 años-10 1/2 años	99,30 %	98,6 %	100 %
	10 1/2 años-11 años	99,85 %	99,7 %	100 %
	11 años-12 años	100 %	100 %	100 %
	12 años-13 años	—	—	—
	13 años-14 años	6,25 %	12,5 %	56,2 %
	14 años-15 años	44,90 %	34,6 %	78,8 %
	15 años-16 años	73,95 %	67,3 %	90,3 %
	16 años-17 años	97,65 %	95,3 %	100 %
Ep. Escapula	17 años-18 años	99,55 %	99,1 %	100 %
	18 años-19 años	99,80 %	99,6 %	100 %
	19 años-20 años	100 %	100 %	100 %
	20 años-21 años	—	—	—
	21 años-22 años	3,95 %	1,2 %	6,7 %
	22 años-23 años	20,36 %	36,2 %	40,7 %
	23 años-24 años	88,20 %	90,3 %	88,1 %
	24 años-25 años	97,25 %	96,4 %	98,1 %
Ep. Trapecio	25 años-26 años	99,50 %	99,5 %	99,5 %
	26 años-27 años	99,80 %	99,8 %	100 %
	27 años-28 años	100 %	100 %	100 %
	28 años-29 años	—	—	—
	29 años-30 años	1,90 %	—	3,8 %
	30 años-31 años	5,20 %	2,7 %	7,2 %
	31 años-32 años	22,55 %	7,6 %	38,9 %
	32 años-33 años	46,05 %	24,3 %	67,9 %
Ep. Trapezoidal	33 años-34 años	69,75 %	51,2 %	88,3 %
	34 años-35 años	85,60 %	74,70 %	96,5 %
	35 años-36 años	96,05 %	92,6 %	99,5 %
	36 años-37 años	98,40 %	96,6 %	100 %
	37 años-38 años	100 %	100 %	100 %
	38 años-39 años	—	—	—
	39 años-40 años	1,90 %	1,9 %	1,9 %
	40 años-41 años	3,10 %	0,7 %	5,6 %
Ep. Grande	41 años-42 años	10,45 %	6,3 %	32,6 %
	42 años-43 años	45,85 %	21,5 %	70,2 %
	43 años-44 años	68,20 %	46,3 %	90,1 %
	44 años-45 años	88,10 %	79,7 %	96,5 %
	45 años-46 años	98,65 %	97,3 %	100 %
	46 años-47 años	99,55 %	99,1 %	100 %
	47 años-48 años	100 %	100 %	100 %
	48 años-49 años	—	—	—
Ep. Ganchoso	49 años-50 años	61,45 %	80 %	42,9 %
	50 años-51 años	92,60 %	87,5 %	97,7 %
	51 años-52 años	100 %	100 %	100 %
	52 años-53 años	—	—	—
	53 años-54 años	41,45 %	40 %	42,9 %
	54 años-55 años	75 %	75 %	75 %
	55 años-56 años	98,10 %	98,2 %	100 %
	56 años-57 años	100 %	100 %	100 %
Ep. Escafoidea	57 años-58 años	4,05 %	3,7 %	4,4 %
	58 años-59 años	17,65 %	10,8 %	24,3 %
	59 años-60 años	45,55 %	21,8 %	69,3 %
	60 años-61 años	66,65 %	46,3 %	87 %
	61 años-62 años	88,10 %	78 %	98,2 %
	62 años-63 años	98,45 %	96,9 %	100 %
	63 años-64 años	—	—	—
	64 años-65 años	—	—	—

Tabla V.1.7 bis. Porcentaje de la tenencia de los núcleos de osificación en ambos sexos, en los diferentes grupos de edad, desde su comienzo hasta su finalización en un 100%, encontrados por Ebrí Torné (1980) en una población aragonesa transversal de 5225 individuos.

V.2. Máximos diámetros de los huesos carpianos y metacarpofalángicos (epífisis).

Ofrecemos en este capítulo, las tablas V.2.8; V.2.9; V.2.10; y V.2.11 que objetivan las medias de los máximos diámetros de los huesos carpianos y metacarpofalángicos (epífisis) tanto en varones como en mujeres de forma conjunta, por grupos de edad anuales. Las gráficas V.2.1; V.2.2; ofrecen así mismo en varones y mujeres, las trayectorias gráficas de las medias del conjunto de huesos carpianos por grupos de edad anuales; valores expresados en mm. Las gráficas V.2.3 y V.2.4 muestran las curvas de los mismos huesos carpianos, pero procedentes de la casuística que estudió Ebrí Torné en 1980. Las gráficas V.2.5 y V.2.6, muestran las trayectorias de los huesos metacarpofalángicos (epífisis) varones y mujeres, por grupos de edad.

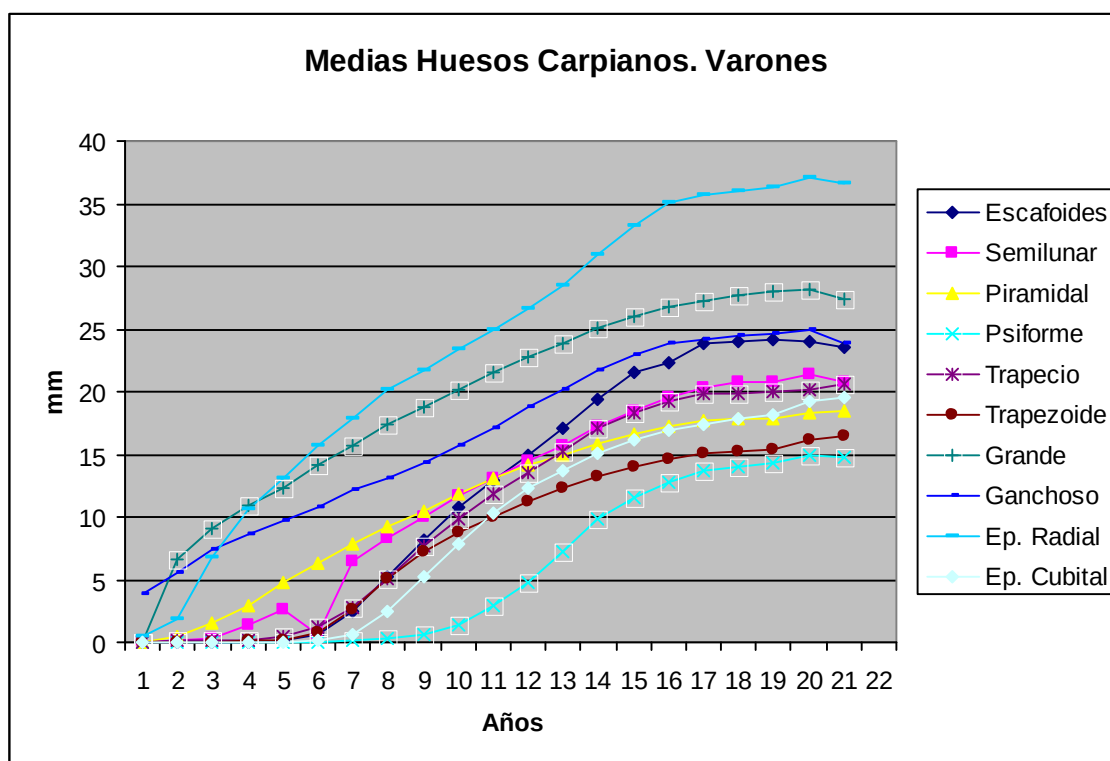
En el apartado ANEXO, pueden encontrarse las tablas numéricas por grupos de edad anuales, representativas de cada hueso carpiano, donde se detallan no solo las medias, sino las desviaciones típicas de los máximos diámetros de los núcleos de osificación, los errores de la media y los valores máximos y mínimos, en varones (Tablas A.1 a A.10); mujeres (Tablas A.11 a A.20). De igual forma se expresan en las tablas: A.21 a A.31 los valores numéricos de cada núcleo metacarpofalángico (epífisis), varones, y de A.32 a A.42, mujeres. Valores expresados en mm.

Escafoide Semilunar Piramidal Pisiform Trapezoidal Trapez Large Ganchos Radial Cubital

MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA
0	0	0,06	0	0	0	0	3,92	0,49	0
0	0,11	0,48	0	0,08	0	6,68	5,52	1,9	0
0	0,38	1,6	0	0,11	0	9,01	7,4	6,75	0
0	1,38	2,9	0	0,21	0,09	10,98	8,61	10,67	0
0,18	2,56	4,73	0	0,43	0,19	12,38	9,66	13,13	0
0,57	0,57	6,25	0	1,17	0,75	14,08	10,84	15,63	0,08
2,53	6,49	7,78	0,12	2,84	2,55	15,68	12,19	17,91	0,69
5,22	8,25	9,22	0,25	5,09	5,07	17,38	13,14	20,13	2,42
8,15	9,95	10,52	0,67	7,75	7,3	18,82	14,34	21,76	5,21
10,73	11,62	11,84	1,45	9,92	8,79	20,14	15,76	23,42	7,82
12,89	13,15	13,01	2,97	11,78	10	21,5	17,08	24,97	10,26
14,99	14,51	14,14	4,83	13,5	11,3	22,82	18,7	26,59	12,27
17,08	15,72	14,96	7,26	15,26	12,4	23,88	20,21	28,47	13,74
19,44	17,22	15,87	9,83	17,05	13,2	25,06	21,75	30,9	15,04
21,55	18,42	16,59	11,56	18,31	14	26,04	22,87	33,3	16,14
22,38	19,59	17,17	12,83	19,25	14,6	26,75	23,77	35,03	16,99
23,87	20,26	17,7	13,62	19,78	15	27,3	24,2	35,71	17,45
24,06	20,8	17,77	13,97	19,92	15,2	27,72	24,43	36,01	17,83
24,1	20,84	17,9	14,27	20,02	15,4	28,04	24,63	36,26	18,22
23,97	21,32	18,34	14,89	20,19	16,1	28,13	24,89	37,11	19,17
23,51	20,73	18,48	14,71	20,66	16,5	27,44	23,92	36,54	19,52

Tabla V.2.8. Medias de los máximos diámetros de los huesos carpianos en mm.

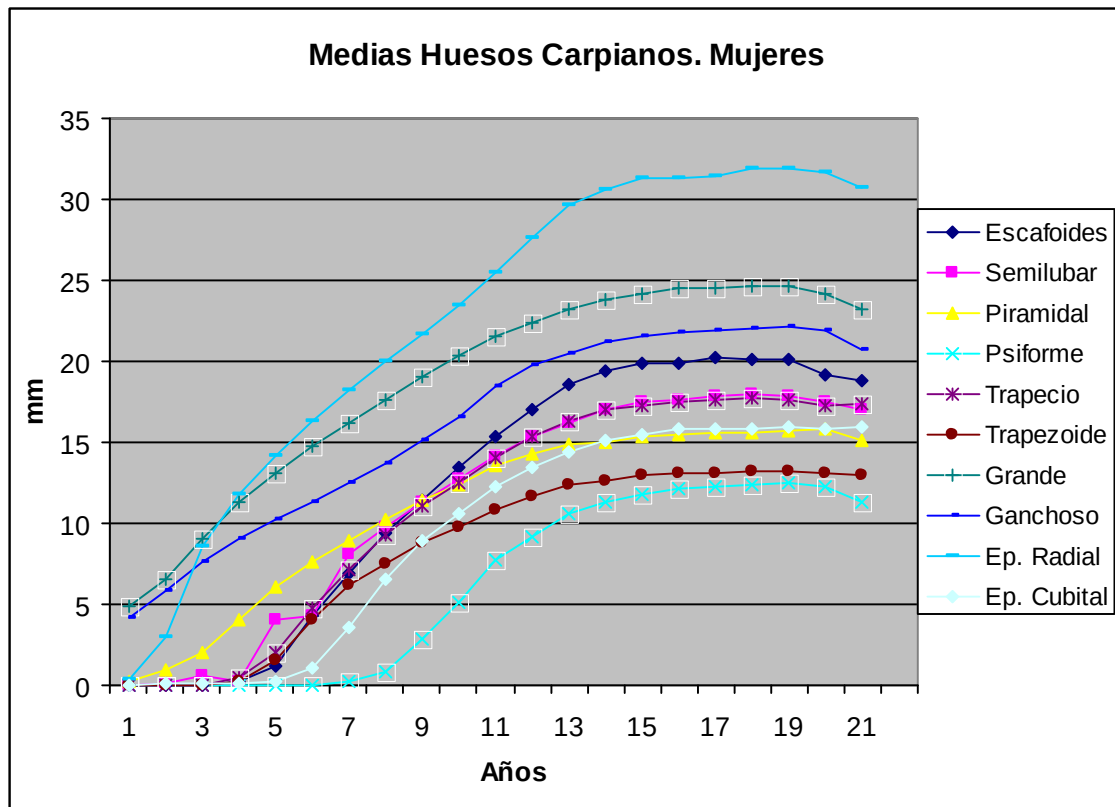
Varones.



Gráfica V.2.1. Medias de los máximos diámetros de los huesos carpianos en mm.

Escafoide	Semiln	Piramid	Psiform	Trapecio	Trapezd	Grande	Ganchos	Radial	Cubital
MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA
0	0	0,21	0	0	0	4,89	4,19	0,33	0
0	0,06	0,92	0	0	0	6,59	5,8	2,95	0,06
0	0,6	2,01	0	0,02	0	9,01	7,65	8,63	0,08
0,23	0,23	4,09	0	0,46	0,25	11,28	9,09	11,84	0,07
1,22	4,07	6,05	0	2,06	1,58	13,05	10,21	14,18	0,27
4,28	4,28	7,56	0	4,8	4	14,71	11,27	16,27	1,1
6,95	8,04	8,89	0,19	7,12	6,16	16,15	12,49	18,26	3,63
9,35	9,79	10,18	0,88	9,26	7,53	17,58	13,66	20,03	6,53
11,48	11,35	11,45	2,9	11,03	8,86	18,99	15,06	21,71	8,94
13,42	12,77	12,44	5,12	12,54	9,78	20,31	16,59	23,44	10,65
15,37	14,12	13,54	7,75	14,03	10,84	21,49	18,46	25,53	12,23
17,02	15,38	14,34	9,16	15,31	11,71	22,41	19,73	27,64	13,48
18,56	16,15	14,85	10,63	16,35	12,34	23,21	20,52	29,59	14,45
19,38	17,06	15,02	11,29	17	12,67	23,82	21,16	30,63	15,12
19,91	17,51	15,36	11,79	17,27	12,96	24,21	21,49	31,35	15,46
19,86	17,65	15,51	12,16	17,48	13,1	24,51	21,83	31,34	15,86
20,18	17,88	15,58	12,25	17,59	13,11	24,54	21,86	31,42	15,83
20,15	17,95	15,65	12,37	17,68	13,27	24,7	21,98	31,88	15,89
20,09	17,89	15,67	12,45	17,66	13,16	24,64	22,12	31,89	15,98
19,22	17,47	15,78	12,28	17,21	13,1	24,16	21,93	31,63	15,87
18,86	17,07	15,12	11,32	17,42	12,97	23,23	20,68	30,77	15,9

Tabla V.2.9. Medias de los máximos diámetros de los huesos carpianos en mm. Mujeres



Gráfica V.2.2. Medias de los máximos diámetros de los huesos carpianos en mm.

Si analizamos las trayectorias de los huesos carpianos en varones y mujeres desde el comienzo de su aparición hasta su final, comparativamente entre ellos, y los ordenamos de mayor a menor medición en forma de secuencias nucleares, observamos como **en los primeros intervalos de edad hasta los seis años, los huesos que miden más en los varones, son los siguientes:** epífisis radial-grande-ganchoso-piramidal-semilunar-trapecio-trapezoide-escafoides-cubital-psiforme. **En las mujeres:** epífisis radial-grande-ganchoso-piramidal-semilunar-trapecio-trapezoide-escafoides-epífisis cubital-psiforme. Existe en consecuencia una similitud secuencial en ambos sexos. En dichos intervalos, las curvas muestran en ambos sexos pendientes crecientes como expresión del mayor ritmo decrecimiento de los huesos a estas edades, sobre todo de los huesos de mayor amplitud. Se observan también en estos primeros intervalos de edad, entrecruzamientos

de las curvas de los núcleos, en los varones sobre el primer año al segundo, y en el cuarto y sexto año. En las mujeres, se observan a los tres años, y del cuarto al sexto año, entrecruzamientos más tardíos que en los varones y más numerosos que en éstos; siendo expresión en ambos sexos de las asincronías de los núcleos de osificación. También observamos una mayor precocidad en ellas en los comienzos de los huesos.

En los intervalos medios, es decir de los seis a los 12 años, observamos la siguiente secuencia en varones ordenada de mayor a menor amplitud:

epífisis radial- grande –ganchoso-escafoides-semilunar-piramidal-trapecio- trapezoide-epífisis cubital-psiforme. **En las mujeres:** epífisis radial-grande-ganchoso-escafoides-semilunar-trapecio-epífisis cubital-piramidal-trapezoide-psiforme. Como diferencias entre sexos, tenemos como el piramidal y el trapezoide ocupan en los varones mejores posiciones en el orden secuencial, mientras que en las mujeres ocurren en los huesos trapecio y epífisis cubital. Las curvas siguen manteniendo en ambos sexos su pendiente para suavizarla al llegar a los 12 años, especialmente en las niñas, como expresión de un menor ritmo de crecimiento. En los varones se sigue observando sobre los ocho y diez años entrecruzamientos de trayectoria de los huesos, especialmente de la epífisis cubital, piramidal y trapecio. En las niñas, los entrecruzamientos ocurren sobre los ocho y nueve años, especialmente la epífisis cubital, piramidal, trapecio y escafoides. En las mujeres estos cruces entre las trayectorias de los huesos, se terminan, como vemos en las gráficas, en intervalos de edades más precoces que los varones, como expresión de una mayor precocidad de aparición de los núcleos de osificación, y por lo tanto de existencia de asincronías.

En los últimos intervalos de edad, desde los 12 a los 18 años, observamos en los varones la siguiente secuencia: epífisis radial-grande-ganchoso-escafoides-semilunar-trapecio-epífisis cubital-piramidal-trapezoide-psiforme. **En las mujeres:**

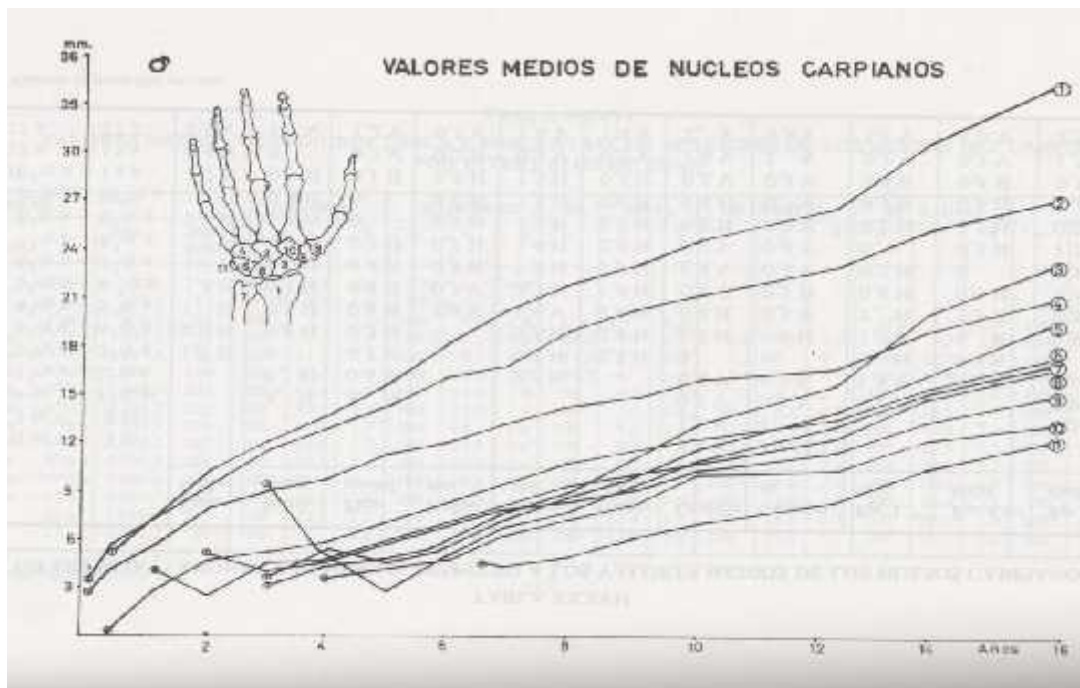
Epífisis radial-grande-ganchoso-escafoides-trapecio-semilunar-epífisis cubital-piramidal-trapezoide-psiforme. Como diferencia entre sexos, observamos como el semilunar ocupa en los varones mejor posición en el orden secuencial que las niñas, mientras que en éstas es el trapecio el que ocupa una mejor posición que en los varones. Desde los 12 años hasta los 18, las pendientes en ambos sexos se estabilizan, en los varones a partir de los 14 años y tienden a volverse planas, como expresión de un menor ritmo de crecimiento óseo. Ya no se observan prácticamente entrecruzamientos entre las trayectorias de los huesos, ya que todos a estas edades han aparecido ya.

Comparando entre sexos y por grupos de edad, los diferentes huesos a estudio, observamos por lo general en casi todos los núcleos mayores diámetros en las niñas que en los niños, hasta los 12 años en el trapezoide, grande y piramidal; hasta los 13 en los huesos: escafoides, semilunar, trapecio, ganchoso, y epífisis radial; hasta los 14 años la epífisis cubital; hasta los quince años el psiforme. A partir de estas edades comentadas, los varones superan ya a las niñas.

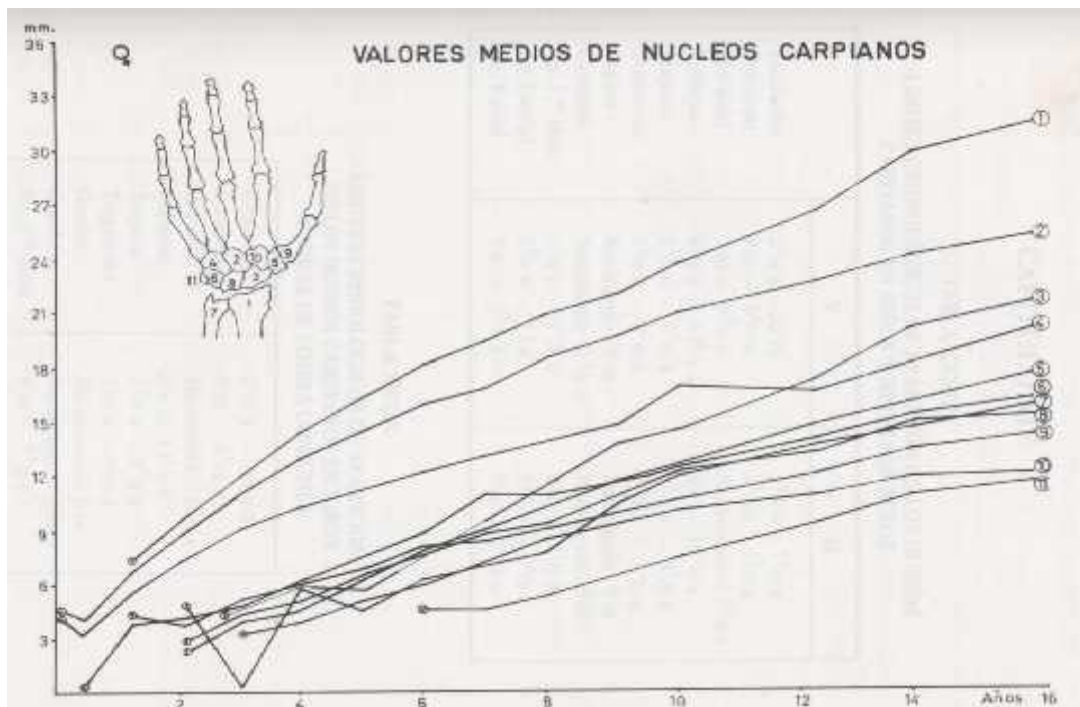
Existen algunas excepciones a lo dicho, así en el semilunar, los niños aventajan a las niñas desde los seis meses al año. En el trapecio, los varones aventajan a las mujeres desde los seis meses hasta los dos años. La epífisis radial muestra a los siete y ocho años, valores más altos en los niños que en las niñas.

Si tratamos de establecer un breve resumen de todo lo dicho, tenemos por lo general, las trayectorias de los diferentes huesos que poseen mayor amplitud en mm, poseen estos un mayor ritmo de crecimiento que los tienen menor amplitud. Dentro del diferente ritmo de osificación de los huesos del carpo, únicamente la epífisis radial, grande y ganchoso, siguen un ritmo muy constante. Los restantes huesos expresan diferencias de aparición de los núcleos de osificación (asincronías). Además experimentan frecuentes entrecruzamientos entre sí, sobre todo en las primeras edades,

para luego adoptar ya una mayor uniformidad a partir de los seis años, aunque sigan todavía produciéndose cruces entre ellos hasta los diez años, donde se observa ya en cada hueso un crecimiento uniforme hasta los últimos intervalos de edad. Es de reseñar que huesos como el piramidal, trapecio y sobre todo el escafoides que en sus comienzos son de dimensiones pequeñas, experimentan grandes incrementos en posteriores intervalos de edad hasta alcanzar en su ritmo osificativo a otros huesos cuyo crecimiento es más lento comparativamente. La diferente pendiente de la trayectoria de cada hueso, marca la mayor o menor velocidad de incremento osificativo, existiendo núcleos cuyo crecimiento es de pendiente poco pronunciada, indicándonos un ritmo de crecimiento más lento, como el semilunar, epífisis del primer metacarpiano, trapezoide y psiforme, Al valorar el conjunto de las trayectorias gráficas de cada hueso, se pueden observar sus diferentes formas de crecer, es decir, su propia “personalidad” madurativa. Existe una diferencia de ritmos en los huesos del carpo entre sexos, tanto en el momento de aparición del núcleo como en su posterior evolución; siendo más numerosos los cruces en las niñas que en los niños, explicando este hecho que las asincronías son mas frecuentes en ellas, respecto a la aparición cronológica de los huesos. Las niñas presentan una osificación más variada fisiológicamente, aunque semejante al varón que presentan mas uniforme su osificación.



**Gráfica V.2.3. Medias de los máximos diámetros de los huesos
Carpianos en mm. Varones. Ebrí Torné 1980.**



**Gráfica V.2.4. Medias de los máximos diámetros de los huesos
Carpianos en mm. Mujeres. Ebrí Torné 1980.**

Si establecemos una comparación de estas trayectorias nucleares encontradas en este trabajo en relación a las que encontró Ebrí Torné en 1980 (Ver gráfica V.2.3) observamos en varones, lo siguiente: En la epífisis radial el comienzo en ambos es similar, con una mayor amplitud en Ebrí Torné, y con una trayectoria hasta el final de los 18 años también muy similar. El orden secuencial establecido de mayor a menor dimensión de los núcleos también es igual. Respecto al hueso grande el comienzo es muy similar con una mayor amplitud en Ebrí Torné, y con una trayectoria hasta los 18 años muy similar también. El orden secuencial también es igual. El hueso ganchoso también tiene en ambos autores un comienzo similar, aunque también una mayor amplitud en Ebrí Torné; en su trayectoria hasta el final es similar también. El orden secuencial cambia, ocupando en nuestra estudio un tercer lugar, mientras que en Ebrí Torné ocupa el cuarto, mientras que el escafoides ocupa el tercero. El escafoides presenta en Ebrí Torné una mayor precocidad en su comienzo, y una mayor amplitud; durante su trayectoria hasta el final, son similares, salvo entrecruzamiento con el ganchoso a los 13 años en Ebrí Torné; su orden secuencial en este estudio ocupa el cuarto mientras que en Ebrí Torné, el tercero. El trapecio muestra una mayor precocidad a su comienzo en este estudio, con una menor amplitud, trayectoria hasta el final similar a Ebrí Torné, y con un orden secuencial sexto, mientras que en Ebrí Torné es el quinto. El piramidal es igual de precoz a su inicio en este estudio que en Ebrí Torné, con igualdad de amplitud en ambos; su trayectoria hasta los 18 años es similar, y el orden secuencial es el octavo en el estudio actual, mientras que ocupa el sexto en Ebrí Torné. El semilunar es igual de precoz en su comienzo en ambos, con una trayectoria hasta el final también similar, y con un orden secuencial que en el trabajo actual ocupa un quinto lugar, y el octavo en Ebrí Torné. La epífisis cubital es más precoz a su inicio en Ebrí Torné y con mayor amplitud; durante su trayectoria es más uniforme en el estudio

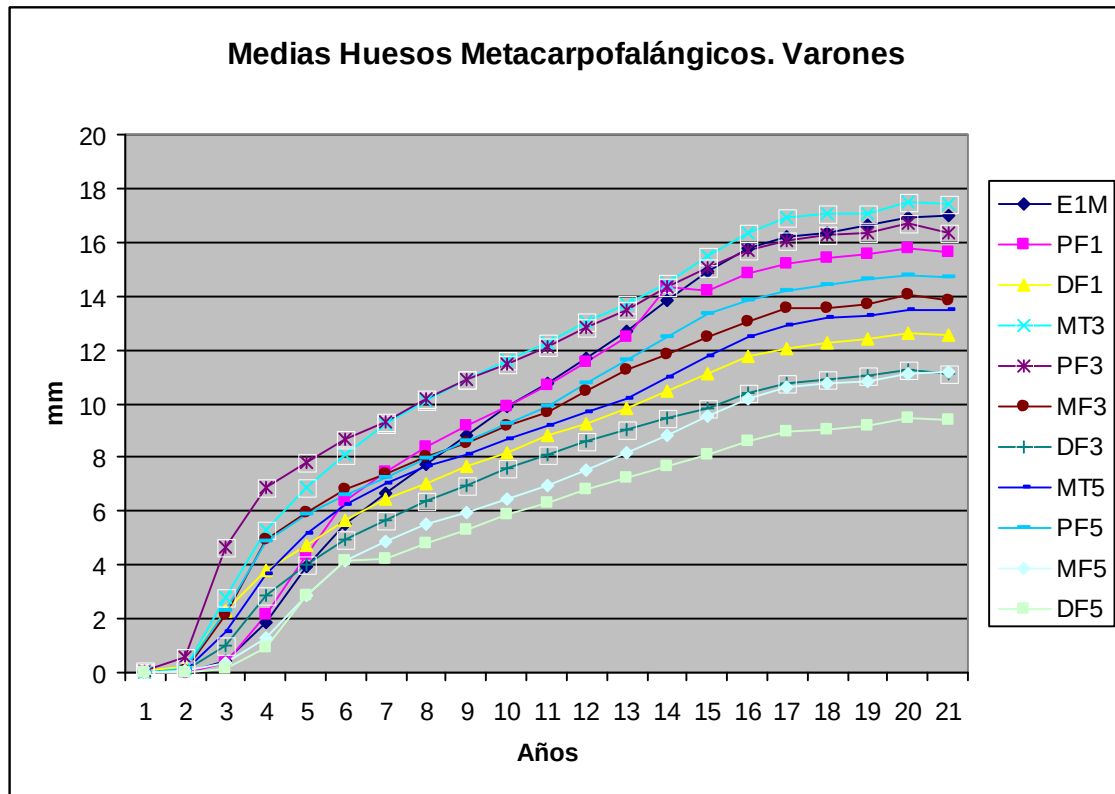
actual, aunque el orden secuencial en ambos ocupa el séptimo lugar. El trapezoide es más precoz a su inicio en nuestro estudio actual, aunque con mayor amplitud en Ebrí Torné; su trayectoria hasta los 18 años es similar en ambos, ocupando el noveno lugar en los dos. El psiforme es igual de precoz a su inicio en ambos, con mayor amplitud en Ebrí Torné, aunque de trayectoria muy similar en ambos; el orden secuencial en ambos es el décimo. La epífisis del primer metacarpiano es semejante en su inicio en ambos, con mayor amplitud en Ebrí Torné, aunque de igual trayectoria hasta los 18 años.

Si la comparación se establece en las niñas (Ver gráfica V.2.4), observamos lo siguiente: La epífisis radial es más precoz a su inicio en nuestro estudio actual, aunque de menor dimensión que el realizado por Ebrí Torné en años anteriores; su trayectoria difiere hasta los tres años con una mayor pendiente en nuestro estudio actual, luego es similar en los dos; el orden secuencial es el primero en ambos. El hueso grande es igual de precoz en su comienzo a Ebrí Torné aunque de menor amplitud respecto a éste; el orden secuencial es en ambos el segundo. El ganchoso es igual de precoz a su inicio en este estudio que respecto a Ebrí Torné en anterior investigación y de mayor amplitud; su trayectoria hasta los 18 años es similar; su orden secuencial es tercero en este estudio, y cuarto en Ebrí Torné. El escafoides es igual de precoz en su inicio en ambos, con mayor amplitud en Ebrí Torné; su trayectoria es similar, salvo de los 2,5 años hasta los cuatro, con mayor uniformidad en nosotros; El orden secuencial es cuarto en nosotros y tercero en Ebrí Torné. El trapecio es más precoz a su inicio en el estudio actual con una mayor amplitud en Ebrí Torné; su trayectoria hasta los 18 años es similar en ambos; el orden secuencial es el quinto en los dos. El semilunar es igual de precoz a su comienzo en ambos, con mayor amplitud en Ebrí Torné; su trayectoria hasta el final es similar, siendo el orden secuencial sexto en este estudio, y octavo en Ebrí Torné. La epífisis cubital es igual de precoz a su inicio, con mayor amplitud en Ebrí Torné; su trayectoria

es similar hasta los 18 años, ocupando un orden secuencial séptimo en ambos. El piramidal es más precoz en su comienzo en este estudio y de mayor amplitud; su trayectoria hasta los 18 años es similar en ambos, siendo su orden secuencial octavo en este estudio y sexto en Ebrí Torné. El trapecioide es igual de precoz a su inicio en nuestro estudio actual que en Ebrí Torné, con mayor amplitud en éste; su trayectoria hasta los 18 años es similar en ambos, ocupando en ambos el noveno lugar secuencial. El psiforme es más precoz a su inicio en Ebrí torné con mayor amplitud en éste; su trayectoria hasta el final es similar en ambos, ocupando en los dos el décimo lugar secuencial. La epífisis del primer metacarpiano es semejante en su inicio en ambos, con mayor amplitud en Ebrí Torné, aunque de igual trayectoria hasta los 18 años. Comparando sexos, los varones presentan una mayor amplitud de los huesos en mm, que las niñas a partir de los 12 a 14 años.

E1M	PF1	DF1	MT3	PF3	MF3	DF3	MT5	PF5	MF5	DF5
MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA
0	0	0,07	0	0,05	0	0	0	0	0	0
0	0	0,2	0,15	0,55	0,05	0,04	0,04	0,12	0,04	0,03
0,45	0,34	2,26	2,82	4,68	2,12	1,01	1,51	2,28	0,35	0,13
1,89	2,13	3,8	5,29	6,87	4,92	2,84	3,68	4,9	1,3	0,94
3,95	4,4	4,76	6,9	7,83	5,98	4	5,16	5,89	2,86	2,86
5,54	6,38	5,68	8,09	8,67	6,81	4,95	6,24	6,62	4,14	4,14
6,68	7,45	6,42	9,22	9,34	7,41	5,69	7,06	7,25	4,84	4,25
7,76	8,38	7,04	10,14	10,2	8	6,39	7,67	7,95	5,51	4,82
8,84	9,16	7,66	10,88	10,9	8,53	6,96	8,11	8,57	5,94	5,31
9,87	9,87	8,19	11,62	11,5	9,16	7,61	8,66	9,28	6,47	5,88
10,75	10,69	8,8	12,29	12,1	9,67	8,11	9,15	9,92	6,95	6,34
11,65	11,56	9,24	13,04	12,8	10,47	8,59	9,66	10,8	7,56	6,83
12,69	12,48	9,8	13,67	13,5	11,22	9,01	10,21	11,6	8,17	7,23
13,81	14,32	10,45	14,47	14,3	11,82	9,46	10,94	12,5	8,81	7,69
14,89	14,21	11,12	15,45	15	12,49	9,85	11,77	13,3	9,5	8,07
15,77	14,85	11,75	16,31	15,7	13,04	10,38	12,45	13,9	10,2	8,6
16,23	15,22	12,06	16,9	16,1	13,53	10,76	12,93	14,2	10,6	8,95
16,37	15,43	12,24	17,06	16,3	13,57	10,92	13,17	14,4	10,7	9,02
16,66	15,52	12,37	17,09	16,4	13,7	11,02	13,26	14,6	10,9	9,18
16,95	15,79	12,63	17,47	16,7	14,08	11,28	13,46	14,8	11,1	9,43
16,96	15,65	12,54	17,43	16,3	13,83	11,13	13,47	14,7	11,2	9,42

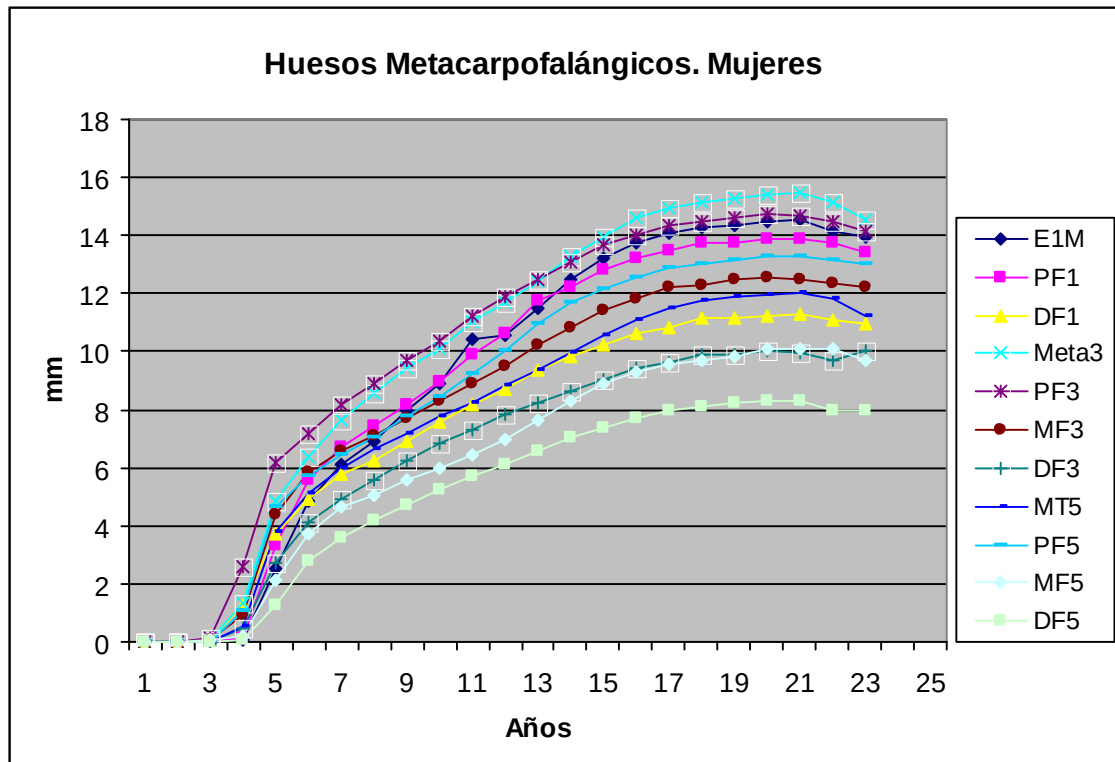
Tabla V.2.10. Medias de los máximos diámetros de los huesos metacarpianos en mm. (Epífisis) Varones



Gráfica V.2.5. Medias de los máximos diámetros de los huesos en mm.

E1M	PF1	DF1	MT3	PF3	MF3	DF3	MT5	PF5	MF5	DF5
MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA
0	0	0,05	0,06	0,12	0,05	0	0	0	0,05	0
0,06	0,1	1,28	1,31	2,58	0,94	0,46	0,52	1,06	0,22	0,09
2,51	3,34	3,72	4,87	6,19	4,37	2,72	3,8	4,68	2,11	1,23
4,84	5,59	4,93	6,36	7,18	5,83	4,12	5,1	5,7	3,7	2,81
6,08	6,73	5,76	7,65	8,2	6,6	4,94	5,99	6,45	4,62	3,6
6,91	7,43	6,27	8,57	8,91	7,09	5,57	6,62	7,04	5,07	4,21
7,94	8,14	6,94	9,4	9,71	7,69	6,27	7,2	7,79	5,55	4,72
8,9	9	7,59	10,08	10,39	8,27	6,81	7,75	8,46	5,95	5,23
10,42	9,87	8,19	11	11,22	8,93	7,33	8,23	9,25	6,41	5,7
10,58	10,63	8,71	11,72	11,9	9,52	7,82	8,82	10,01	6,98	6,14
11,52	11,73	9,37	12,45	12,47	10,22	8,22	9,39	10,93	7,63	6,6
12,5	12,25	9,83	13,27	13,06	10,85	8,65	9,97	11,7	8,32	7,01
13,2	12,82	10,2	13,98	13,68	11,42	9,02	10,56	12,18	8,9	7,37
13,78	13,23	10,6	14,59	14,03	11,85	9,4	11,08	12,54	9,29	7,69
14,11	13,49	10,84	14,94	14,38	12,2	9,63	11,49	12,86	9,55	7,96
14,26	13,74	11,13	15,15	14,51	12,29	9,87	11,73	13,03	9,67	8,13
14,36	13,78	11,15	15,29	14,62	12,47	9,9	11,9	13,17	9,86	8,23
14,46	13,9	11,2	15,41	14,73	12,54	10,04	11,95	13,28	10,07	8,33
14,56	13,9	11,27	15,5	14,68	12,52	9,99	12,04	13,29	10,11	8,33
14,18	13,76	11,06	15,17	14,47	12,38	9,7	11,79	13,17	10,1	7,98
13,95	13,4	10,97	14,55	14,14	12,25	10,05	11,21	13,01	9,68	7,98

Tabla V.2.11. Medias de los máximos diámetros de los huesos metacarpianos en mm. (Epítesis) Mujeres



Gráfica V.2.6. Medias de los máximos diámetros de los huesos metacarpianos en mm. (Epífisis) Mujeres

Si analizamos las trayectorias de los huesos metacarpofalángicos (epífisis) en varones y mujeres desde el comienzo de su aparición hasta su final, (Ver Tablas V.10 y V.11, y gráficas V.2.5 y V.2.6) comparativamente entre ellos, y los ordenamos de mayor a menor medición en forma de secuencias nucleares, observamos como **en los primeros intervalos de edad hasta los seis años, los huesos que miden más en los varones, son los siguientes:** falange proximal tercer dedo-metacarpiano tercero-falange proximal quinto dedo-falange media tercero-distal falange primer-meta quinto-distal falange tercero-falange proximal primera-epífisis primer meta-falange media primera-distal falange quinta. **En las mujeres:** falange proximal tercer-metacarpiano tercero-falange media tercera-proximal falange quinta-falange proximal primera-metacarpiano quinto-distal falange primera-epífisis primer metacarpiano-distal falange tercera-falange media

quinta-distal falange quinta. En las mujeres existe una mayor precocidad secuencial en los huesos falange media tercera, distal falange tercera. En los varones, la falange próximal quinta, distal falange primera, y epífisis primer metacarpiano.

En dichos intervalos, las curvas muestran en ambos sexos pendientes crecientes como expresión del mayor ritmo de crecimiento de los huesos a estas edades, sobre todo de los huesos de mayor amplitud. Se observan también en los varones, en estos primeros intervalos de edad, entrecruzamientos de las curvas de los núcleos, como expresión de asincronías, en el tercer y cuarto año, donde la falange distal primera se cruza con el metacarpiano quinto y la falange próximal quinta con la falange media tercera. A los cuatro años y medio, la falange próximal primera se cruza con la falange distal tercera. A los cinco años, la falange próximal primera con la epífisis primer metacarpiano. A los seis años, la falange próximal primera con el metacarpiano quinto. En las mujeres, se observan cruces a los tres años, donde la epífisis del primer meta se cruza con la falange distal quinta. A los tres años y media, la falange próximal primera se cruza con la falange distal primera y metacarpiano quinto. A los cuatro años y medio, la falange próximal primera se cruza con la falange media tercera y la falange próximal quinta. A los cinco años, la epífisis del primer meta con el metacarpiano quinto. Existen más entrecruzamientos en ellas en intervalos de edad más precoces que en los varones; también hay más precocidad en ellas en el comienzo de los núcleos.

En los intervalos medios, es decir de los seis a los 12 años, observamos la siguiente secuencia en varones ordenada de mayor a menor amplitud: falange próximal tercera-metacarpiano tercero- falange próximal primera-epífisis primer meta-falange próximal quinta-falange media tercera-metacarpiano quinto-falange distal primera-falange distal tercera-falange media quinta-falange distal quinta. **En las mujeres:** Falange próximal tercera-metacarpiano tercero-epífisis primer metacarpiano-falange próximal primer-

falange proximal quinta-falange media tercera-metacarpiano quinto-falange distal primera-falange distal tercera-falange media quinta-falange distal quinta.

Como diferencias entre sexos, tenemos como la falange proximal primera en varones, y la epífisis del primer metacarpiano en las niñas, ocupan mejores posiciones en el orden secuencial. Las curvas siguen manteniendo en ambos sexos su pendiente para suavizarla al llegar a los 12 años, especialmente en las niñas, como expresión de un menor ritmo de crecimiento. En los varones se sigue observando sobre los siete años entrecruzamientos entre la falange media tercera y la falange proximal primera. A los siete años y medio, la epífisis del primer meta se cruza con el metacarpiano quinto. A los 10 años, la falange proximal primera se cruza con la epífisis del primer meta. En las niñas, los entrecruzamientos ocurren sobre los ocho años y medio, donde la epífisis primer meta se cruza con la falange proximal primera. A los 10 años y medio, la falange proximal primera se cruza con la epífisis del primer metacarpiano. A los 11 años y medio, la falange proximal tercera lo hace con el metacarpiano tercero, y la falange proximal primera con la epífisis primer meta.

En los últimos intervalos de edad, desde los 12 a los 18 años, observamos en los varones la siguiente secuencia: meta tercero-epífisis primer meta-falange proximal tercer dedo-falange proximal primer dedo-falange quinto dedo-falange media tercero-meta quinto-falange distal primero-falange distal tercero-falange media quinto-falange distal quinto. **En las mujeres:** metacarpiano tercero-falange proximal tercero-epífisis primer meta-falange proximal primera-falange proximal quinta-falange media tercera-metacarpiano quinto-falange distal primera-falange distal tercera-falange media quinta-falange distal quinta. Como diferencias entre sexos, observamos como la epífisis del primer meta en los varones y la falange proximal tercera en las niñas, ocupan mejores

posiciones en el orden secuencial. A nivel de los 14 años las curvas de los varones tienden a estabilizarse, mientras que en las mujeres, esto ocurría a partir de los 12 años. En los varones siguen ocurriendo cruces a los 13 años y medio entre la falange proximal primera y la epífisis del primer meta; a los 14 años y medio, entre la falange proximal primera y la epífisis del primer metacarpiano. En las mujeres estos cruces entre las trayectorias de los huesos, ya no ocurren en estos intervalos de edad, como expresión de una mayor precocidad de aparición de los núcleos de osificación, y por lo tanto de existencia ya de asincronías. Son también los cruces menos frecuentes en las mujeres (a diferencia del carpo) que en los varones. Los entrecruzamientos en los varones, no obstante, ocurren sobre todo antes de los ocho años.

Existe una mayor precocidad en la aparición de los huesos en las niñas que en los niños, aun más marcada esta diferencia en los huesos metacarpofalángicos (epífisis) que en los carpianos.

Las trayectorias de los diferentes huesos que poseen mayor amplitud, corresponden a un mayor ritmo de crecimiento que los que tienen menor amplitud.

Comparando entre sexos y por grupos de edad, los diferentes huesos a estudio, observamos por lo general en casi todos los núcleos mayores diámetros en las niñas que en los niños hasta los 13 años en la epífisis primer meta, falange proximal primera, falange proximal tercera, falange distal tercera; hasta los 14 años en la falange distal primera, metacarpiano tercero, falange media tercera, metacarpiano quinto, falange proximal quinto, y falange distal quinta; hasta los 15 años la falange media quinta. Como excepción, en la falange distal primera, los varones a los seis meses presentan mayores valores que las niñas. Después de estas edades, 13 a 15 años, los varones superan ya a las niñas.

Si tratamos de resumir brevemente lo dicho hasta ahora, y como expresábamos a nivel de los huesos carpianos, en las epífisis de los huesos metacarpofalángicos experimentan frecuentes entrecruzamientos entre sí, sobre todo en las primeras edades (asincronías), para luego adoptar ya una mayor uniformidad a partir de los seis años, aunque siguen todavía produciéndose cruces entre ellos sobre todo hasta los diez años, donde se observa ya en cada hueso un crecimiento uniforme hasta los últimos intervalos de edad, salvo alguna excepción en los varones.

La diferente pendiente de la trayectoria de cada hueso, marca la mayor o menor velocidad de incremento osificativo, existiendo núcleos cuyo crecimiento es de pendiente poco pronunciada, indicándonos un ritmo de crecimiento más lento. Como ocurría con los huesos carpianos, al valorar el conjunto de las trayectorias gráficas de cada hueso, se pueden observar sus diferentes formas de crecer, es decir, su propia “personalidad” madurativa.

Existe una diferencia de ritmos en las epífisis metacarpofalángicas, entre sexos, tanto en el momento de aparición de los núcleos (más precoces en las niñas) como en su posterior evolución; siendo a diferencia del carpo, menos numerosos los cruces en las niñas que en los niños, explicando este hecho que las asincronías son menos frecuentes en ellas, y por lo tanto mas uniforme su osificación. Los niños presentan una osificación más variada fisiológicamente, aunque semejante a las niñas.

V.3. Variaciones morfológicas de los huesos carpianos y metacarpofalángicos (epífisis)

Hemos objetivado en ambos sexos, un total de 25 hallazgos, que suponen un 16% del total de la casuística. Están distribuidos 12 en varones (16% de la casuística de varones) y 13 en niñas (13% de la casuística de mujeres)

Si las distribuimos quedan así en la siguiente tabla:

Varones (16%) de variantes morfológicas:

-pseudoepífisis del primer metacarpiano y pseudoepífisis del segundo metacarpiano: 1%,

-huesos trinucleados (epífisis cubital): 1%

-huesos binucleados: escafoides 1%

Falange proximal primer dedo: 4%

Trapezio: 2%

2º metacarpiano: 1%

1º metacarpiano: 3%

Falange media quinto dedo: 1%

Epífisis cubital 1%

Falange distal quinto dedo: 1%

Niños con más de un hallazgo: 4%.

Mujeres (13%) de variantes morfológicas:

-pseudoepífisis del primer metacarpiano y pseudoepífisis del segundo metacarpiano: 3%,

-huesos trinucleados (trapezoide): 1%

-huesos binucleados: epífisis cubital: 3%

Semilunar: 3%

Falange media tercer dedo: 1%

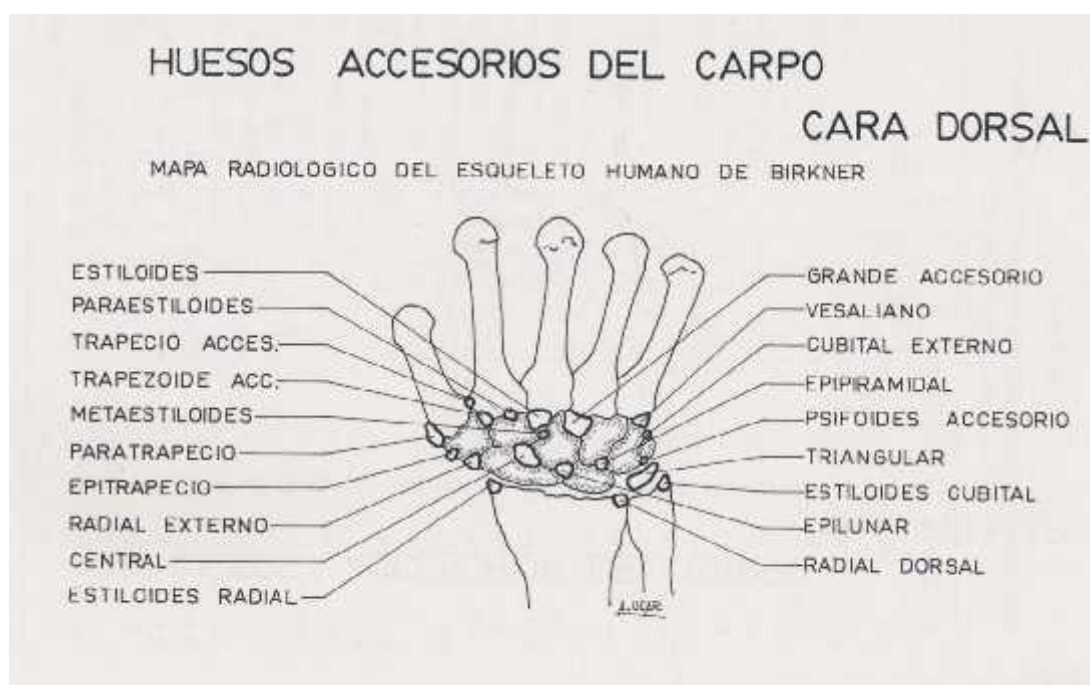
Psiforme: 2%

Niñas con más de un hallazgo: 1%.

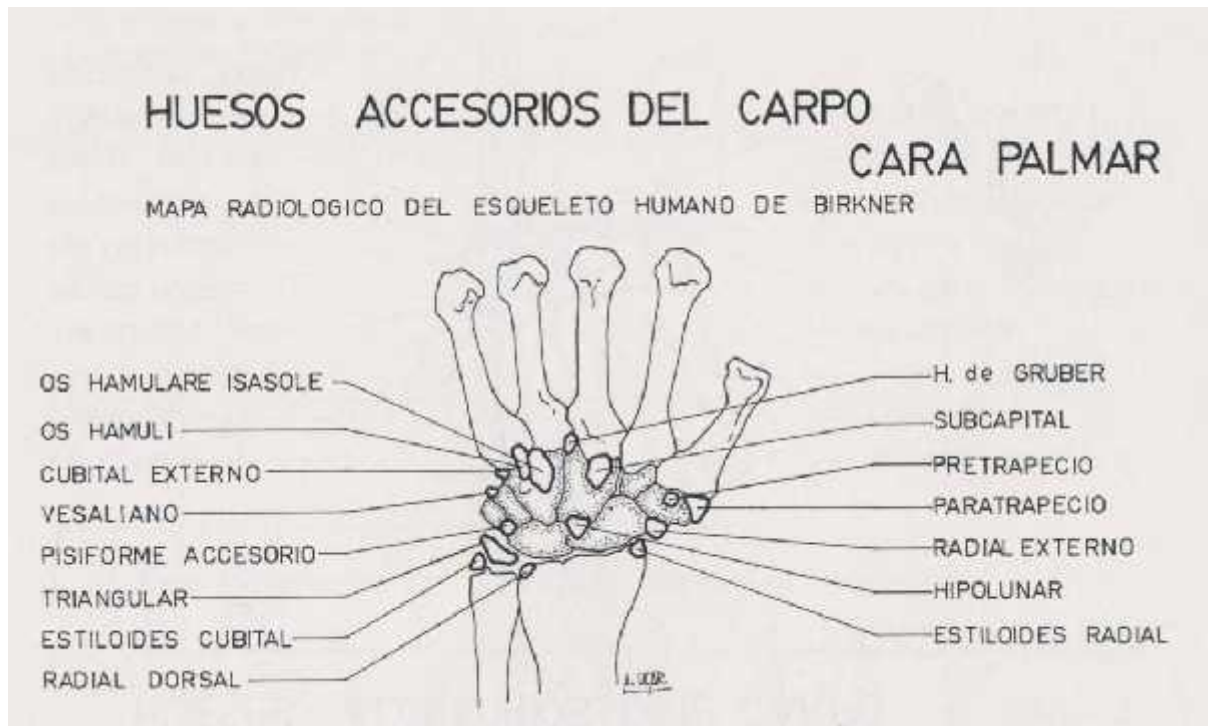
Tabla. V.3.12. Variaciones morfológicas de los huesos carpianos y metacarpofalángicos (Epífisis)

Nuestros hallazgos son más limitados que los hallazgos descritos por Ebrí Torné en 1982 en una casuística transversal española de 1479 individuos (893 varones y 586 mujeres)

En las gráficas V.3.7 y V.3.8, ofrecemos el mapa radiológico de Birkner (cara palmar y dorsal) donde se detallan las variantes morfológicas o huesos accesorios del carpo.



Gráfica V.3.7. Huesos Accesorios del Carpo. Cara Dorsal



Gráfica V.3.8. Huesos Accesorios del Carpo. Cara Palmar

En la tabla V.3.13 podremos observar los porcentajes de las variantes morfológicas encontradas por Ebrí Torné. La variación fisiológica más frecuente que encontró Ebrí Torné fue la pseudoepífisis del primer metacarpiano, un 6,22% de la casuística, y más frecuente en las niñas que en los niños. Nosotros la hemos encontrado en el 1,9% de la casuística, también con mayor incidencia en las niñas.

VARIACION	N.º total casos	% Total	% Relativo	% Hembras	% Varones
HUESO TRIANGULAR ...	11	0,74	3,84	72,72	27,28
CUBITAL EXTERNO ...	8	0,54	2,79	50	50
H. CENTRAL CARPO ...	20	1,35	6,99	30	70
RADIAL EXTERNO ...	5	0,33	1,74	100	0
PARAESTILOIDES ...	4	0,27	1,39	50	50
HUESO VESALIANO ...	2	0,13	0,69	100	0
EPILUNAR ...	9	0,60	3,14	66,66	33,33
EPITRAPECIO ...	1	0,06	0,34	100	0
PARATRAPECIO ...	3	0,20	1,04	66,66	33,33
OS HAMULI PROPRIUM ...	2	0,13	0,69	50	50
RADIAL DORSAL ...	7	0,47	2,44	42,85	57,15
PSEUDO EPIFISIS 1.º ...	92	6,22	32,16	68,47	31,53
PSEUDO EPIFISIS 2.º ...	18	1,25	6,29	44,44	55,55
PSEUDO EPIFISIS 3.º ...	9	0,60	3,14	33,33	66,66
PSEUDO EPIFISIS 4.º ...	6	0,40	2,09	50	50
PSEUDO EPIFISIS 5.º ...	2	0,13	0,69	50	50
EPIFISIS RADIAL DOBLE ...	10	0,67	3,49	30	70
EPIFISIS CUBITAL DOBLE ...	6	0,40	2,09	16,66	83,33
ESCAFOID. BINUCLEADO ...	8	0,54	2,79	37,5	62,5
TRAPECIO BINUCLEADO ...	2	0,13	0,69	100	0
GRANDE BINUCLEADO ...	2	0,13	0,69	100	0
GANCHOSO BINUCLEADO ...	1	0,06	0,34	0	100
PIRAMIDAL BINUCLEADO ...	1	0,06	0,34	100	0
EPIFISIS 1.º. META ...	3	0,20	1,04	33,33	66,66
GRANDE ACCESORIO ...	26	1,75	9,09	30,76	69,23
TRAPECIO ACCESORIO ...	21	1,41	7,34	38,09	61,90
SEMILUNAR ...	1	0,06	0,34	0	100
TRAPEZOIDE ACCESORIO ...	5	0,33	1,74	60	40
PISIFORME ACCESORIO ...	1	0,06	0,34	100	0

Tabla V.3.13. Distribución por frecuencias y sexos de los Huesos Accesorios del carpo, descrita por Ebrí Torné en 1982.

La psedoepífisis del segundo meta la hemos encontrado en el 1,25% de los niños, a igualdad de varones y niñas, con igual porcentaje que encontró Ebrí Torné. Otras psedoepífisis de los restantes metacarpianos, fueron encontrados por este autor, pero su incidencia como podemos ver en la tabla es mas baja.

Los huesos trinucleados no son frecuentes, los hemos encontrado en el 1,25% de los casos a igualdad de varones (epífisis cubital) y mujeres (trapezoide). Ebrí Torné no los refiere.

Las binuclearidades sí que las refiere este autor en un 2% de los casos con un mayor predominio en las niñas. Como se puede ver en la tabla V.3.13, encontró dobles núcleos en la epífisis radial, epífisis cubital, escafoides, trapecio, grande, ganchoso, y piramidal. Nosotros hemos encontrado binuclearidades en el 15,6% de los casos, (un 14% de los varones y en un 9% de las niñas), mas frecuentes pues en nosotros en los varones (Tabla V.3.12). Los huesos donde las hemos encontrado han sido: escafoides, epífisis cubital, pisiforme, trapecio, falange proximal del primer dedo, segundo metacarpiano, primer metacarpiano, falange media del segundo dedo, primera falange distal del quinto dedo y falange media del tercer dedo.

Aunque nosotros hemos revisado más diversidad de huesos que Ebrí Torné, porque hemos estudiado las epífisis metacarpofalángicas, y este autor solo revisó los huesos carpianos, destacamos no obstante un mayor porcentaje de hallazgos de estas binuclearidades por parte nuestra respecto a este autor, y en huesos carpianos que el no describe, como el pisiforme, aunque no las hemos encontrado en el hueso grande y ganchoso como describe él. No hemos objetivado tampoco el resto de variantes morfológicas o huesos accesorios descritos por este autor, debido tal vez a que nuestra casuística es más reducida.

INTERVALOS DE APARICION DE LOS HUESOS ACCESORIOS DEL CARPO EN AMBOS SEXOS				
VARIACION	HEMBRAS		VARONES	
	INF.	SUP.	INF.	SUP.
HUESO TRIANGULAR	6,5	11,5	8,5	13,5
CUBITAL EXTERNO	9,5	11	8	11
H. CENTRAL CARPO	10	13,5	10,5	14,5
RADIAL EXTERNO	10	13,5	—	—
PARAESTILOIDES	9,5	11	11	13
HUESO VESALIANO	9,5	11	—	—
EPILUNAR	9,5	13,5	10,5	13,5
EPITRAPECIO	13,5	—	—	—
PARATRAPECIO	12,5	13,5	8,5	—
OS HAMILI PROPRIUM	13,5	—	10,5	—
RADIAL DORSAL	13	13,5	9	11
PSEUDOEPIFISIS 1.ª	4	14	4	11,5
PSEUDOEPIFISIS 2.ª	5	11	3	14
PSEUDOEPIFISIS 3.ª	5,5	7,5	4	12
PSEUDOEPIFISIS 4.ª	5,5	7,5	4	8,5
PSEUDOEPIFISIS 5.ª	6	—	8,5	—
EPIFISIS RADIAL DOBLE	9	13	4,5	13,5
EPIFISIS CUBITAL DOBLE	10,5	—	7	11,5
ESCAFOIDES BINUCLEADO	6	12,5	10	11,5
TRAPECIO BINUCLEADO	4,5	5,5	—	—
GRANDE BINUCLEADO	3	7	—	—
GANCHOSO BINUCLEADO	—	—	11	—
PIRAMIDAL BINUCLEADO	6,5	—	—	—
EPIFISIS 1.ª, META BINUCLEAD.	7,5	—	3,5	11,5
GRANDE ACCESORIO	11	13,5	8	11,5
TRAPECIO ACCESORIO	9,5	13,5	9	14
SEMILUNAR ACCESORIO	—	—	12	—
TRAPEZOIDE ACCESORIO	12	13	12	13,5
PISIFORME ACCESORIO	11,5	—	—	—

Tabla V.3.14. Intervalos de aparición de los Huesos Accesorios del Carpo en ambos sexos, descrita por Ebrí Torné en 1982.

Comparativamente entre ambos sexos (Ver tabla V.3.14), las edades de aparición de estas variantes y huesos accesorios son muy semejantes y variables, según los huesos estudiados, existiendo no obstante, tendencia a encontrarlos en los varones un poco más precoces que en las mujeres, hasta alrededor de los 8-8,5 años (en los huesos que aparecen en esos márgenes de edad), siendo en los restantes huesos, que aparecen a partir de estas edades, las mujeres quienes las presentan cronológicamente un poco más precoces. Respecto a los márgenes de edad límite, en los que ya no se observan estos huesecillos, son las mujeres las que, como regla general, acaban de presentarlos en

edades más precoces que la de los varones, donde se siguen observando hasta intervalos más tardíos.

La pseudoepífisis del primer metacarpiano suele aparecer alrededor desde los cuatro años a los 11,5 años en varones, y 14 años en mujeres. La pseudoepífisis del segundo meta, suele hacerlo en los varones, desde alrededor de los tres años a los 14; y en las mujeres desde los 5 a los 11 años.

Los huesos binucleados y trinucleados que hemos encontrado han aparecido en los intervalos cronológicos de los huesos que representan, y que hemos descrito en la tabla V.3.12.

V.4. Coeficientes de correlación entre los diámetros de los huesos carpianos y epífisis metacarpofalángicas (valores en mm) y la edad de los niños.

En este apartado ofrecemos las tablas (V.4.15, V.4.16) donde se presentan los coeficientes de correlación (r) entre los diferentes diámetros de los huesos del carpo y metacarpo-falanges (epífisis) respecto la edad cronológica, y en ambos sexos, además de su significatividad estadística. En las tablas: V.4.15 y V.4.16 varones y mujeres, la ecuación de la recta $y = a + b \cdot x$, facilita en este caso la obtención por el práctico de los diámetros en mm de cada hueso “y”, de un niño a estudio, a partir de “x” su edad cronológica en años. Todas las correlaciones son altamente significativas a $p < 0,001$.

En V.4.17 y V.4.18, varones y mujeres, a partir de la ecuación de la recta: $y = a + b \cdot x$, donde “x” es el diámetro del hueso en mm que hemos medido, “b” es el coeficiente de regresión, “a” es la ordenada en el origen, el práctico, puede calcular “y” que es la edad ósea en años del niño a calcular. Así hueso por hueso, en estas tablas, se ofrecen los datos en cada hueso para calcular su edad.

En las gráficas V.4.9 y V.4.10 (varones), V.4.11 y V.4.12 (mujeres) ofrecemos las “nubes de puntos” de las correlaciones de diferentes huesos con la edad cronológica: grande y epífisis primer meta en varones; epífisis radial y ganchoso en mujeres, correlaciones que hemos seleccionado como ejemplos. Así se observa en ellas, y debido a la alta correlación entre los diámetros de los huesos y la edad cronológica de los niños, como las “nubes de puntos” son claramente ascendentes, de tal forma que a medida que crece la edad los diámetros en mm aumentan, traduciendo el incremento del hueso con la edad.

Estas correlaciones comentadas ahora, ya habían sido calculadas por Ebrí Torné en 1980, aunque elaboradas a partir de una serie transversal de 5225 niños aragonesas. La novedad nuestra, es que en la actualidad, las hemos calculado en la serie longitudinal de niño aragonés (Andrea Prader). Ebrí vio como los núcleos que poseían un coeficiente de regresión más elevado (b) respecto a la edad cronológica, ofrecían un mayor ritmo de osificación, que otro que lo tuviera menor, y en consecuencia, al observar también los coeficientes de regresión respecto de los diferentes huesos entre si, observó como el coeficiente de regresión de los huesos que tenían un mayor coeficiente con la edad, tenían también un mayor coeficiente de regresión al ser correlacionados entre sí, traduciendo el mayor ritmo de crecimiento de esos huesos. Y viceversa, los huesos con más bajo coeficiente de regresión con la edad, también entre sí, tenían coeficientes de regresión más bajos. Todos estos procesos nos van mostrando la dinámica evolutiva, o ritmo óseo diferente de cada hueso con la edad; es decir podríamos afirmar, la diferente “personalidad” de cada hueso, de tal manera que hay huesos con mayor y menor ritmo evolutivo. Como ya se comentó anteriormente, en la opinión de algunos autores, como Orts Llorca, esto puede ser debido a la necesidad de una mayor adaptación biomecánica de algunos huesos respecto a otros, al servicio de la adaptación funcional del individuo, de tal forma y según otros autores como Ebrí Torné, huesos que comienzan muy pronto en el individuo y que van a presentar también mayores diámetros nucleares, como los huesos grande, ganchoso y la propia epífisis radial, son núcleos muy importantes en la biomecánica de la mano.

Si ordenamos secuencialmente los huesos del carpo y epífisis metacarpofalángicas por orden de mayor a menor coeficiente de regresión, en varones y mujeres, siguiendo las tablas V.4.15 y V.4.16, donde la variable dependiente “y” representa los diámetros de los huesos, mientras que “x” representa la edad cronológica, tenemos lo siguiente:

Huesos carpianos, varones: 1) Ep. Radial, 2) escafoides, 3) trapecio, 4) semilunar, 5) ep.cubital, 6) grande, 7) ganchoso, 8) piramidal, 9) trapezoide, 10) psiforme.

Huesos carpianos, mujeres: 1) 1) Ep. Radial, 2) escafoides, 3) trapecio, 4) semilunar, 5) ep.cubital, 6) grande, 7) ganchoso, 8) piramidal, 9) piramidal, 10) trapezoide.

Epífisis metacarpofalángicos, varones: 1) E1M, 2) PF1, 3) Meta3, 4) PF3, 5) PF5, 6) MF3, 7) Meta 5, 8) DF1, 9) MF5, 10) DF3, 11) DF5.

Epífisis metacarpofalángicos, mujeres: 1) E1M, 2) Meta3, 3) PF1, 4) PF3, 5) PF5, 6) MF3, 7) Meta 5, 8) DF1, 9) MF5, 10) DF3, 11) DF5.

Si analizamos las secuencias nucleares que estableció en el carpo, Ebrí Torné 1980, publicado en 1988, observamos como básicamente el orden secuencial es parecido.

Comparativamente entre sexos, los varones presentan mayores coeficientes que las mujeres, lo que traduce en ellos mayores diámetros nucleares, tanto en el carpo como en el metacarpo y falanges, como expresión de un mayor ritmo decrecimiento, sobre todo a partir de los 14 años. Todos los coeficientes de correlación entre las variables “x” e “y” que exponemos en las tablas son significativas a $p < 0,001$. Vemos en estas correlaciones como, a medida que aumenta el tamaño de los huesos aumenta la edad cronológica y viceversa. También observamos que estos coeficientes de correlación son mayores en varones que en mujeres, y ligeramente superiores en los huesos carpianos que metacarpofalángicos, aunque igualmente significativos. Sin embargo el orden secuencial básicamente es el mismo en ambos sexos, tanto en los huesos carpianos como en las epífisis metacarpofalángicas, lo que traduce una semejanza básica en el orden arquitectural de la mano al servicio de la biomecánica. En el carpo son fundamentalmente la epífisis radial, escafoides, trapecio, semilunar los de mayores coeficientes, además del grande y ganchoso, que aunque ocupan un orden secuencial mas retrasado, es debido a sus propias características, dado que se tienen por lo general

al nacimiento, sirviendo de guía a la osificación carpiana, y por lo tanto con un proceso evolutivo propio, dado que aunque en apariencia con mas lento ritmo, sin embargo dado su tamaño, llegan a alcanzar mayores dimensiones que ninguno en ambos sexos, a excepción de la epífisis radial. Estos mismos huesos se corresponden también con los huesos con mayores diámetros. En metacarpo-falanges, coinciden básicamente también las secuencias en varones y mujeres, siendo la epífisis del primer metacarpiano, la de la falange primera proximal, la epífisis del tercer metacarpiano y la de la falange proximal tercera, las que presentan mayores coeficientes de regresión, correspondiendo también a los huesos con mayores diámetros; y viceversa: los huesos de un menor ritmo, o menores coeficientes de regresión, son: DF5, MF5, DF3, que corresponden a los huesos con menores diámetros nucleares.

Creemos nosotros también que estos hechos coincidentes en ambos sexos pueden ser debido al servicio de la misma necesidad biológica de la adaptación biomecánica.

Si analizamos la ecuación de la recta, donde “y” es la edad ósea de cada hueso a calcular, y “x” son los diámetros nucleares que hemos medido, tanto del carpo, como las epífisis del metacarpo y falanges, varones y mujeres (Tablas V.4.17 y V.4.18), observamos como las secuencias nucleares ordenadas de mayor a menor coeficiente de regresión presentan un orden distinto a las anteriores (Tablas V.4.15 y V.4.16), donde tanto en el carpo como en el metacarpo y falanges, en ambos sexos, los núcleos que ocupaban antes los últimos lugares, presentan ahora los últimos y viceversa. Aparentemente, parece que los huesos de más pequeño tamaño expresaran una mayor edad ósea y los de mayores diámetros una menor edad ósea; y aunque en los huesos metacarpofalángicos puede explicarse este aparente hecho por unos mayores coeficientes de regresión en los huesos que ocupan un orden secuencial mayor (incluso los coeficientes son mayores en ambos sexos en todos los núcleos que los coeficientes

analizados cuando “y” eran los diámetros, y “x” la edad cronológica), no parece explicarlo en los huesos carpianos, porque los coeficientes de regresión son menores que cuando “y” son los diámetros, y “x” la edad cronológica. Y de hecho al llevar la medición del hueso analizado a la ecuación de la recta, o la edad cronológica del niño a la ecuación para obtener los diámetros, los datos son concordantes, pues unos llevan a obtener la edad ósea del núcleo, y otros a valorar el diámetro nuclear. Las divergencias numéricas entre ambas ecuaciones son pues aparentes, y los coeficientes de una y otra son los adecuados para obtener los respectivos diámetros o edades óseas de los núcleos, complementándose ambos diagnósticos, no teniendo forzosamente que compararse las secuencias nucleares entre sí, obtenidas de ambas ecuaciones.

Estas secuencias nucleares (de cuando “y” es igual a edad ósea y “x” a los diámetros) son también similares en varones y mujeres, tanto en los huesos carpianos como en las epífisis metacarpofalángicas; mientras que los propios coeficientes de regresión son superiores en las niñas que en los niños, traduciendo en éstas huesos con mayor edad ósea, hecho que como ya analizamos en la cronología de los huesos, éstos presentan una mayor precocidad en las niñas que en los niños, y como veremos más tarde al analizar las diferentes edades óseas que hemos obtenido en nuestro estudio actual en su capítulo correspondiente, todas ellas, no solo las nuestras: EOIC, EOIMF; EOICMF, sino también GP y TW2, son superiores en las niñas que en los niños, hasta la edad de 14 años, donde son aventajadas por los varones. Así mismo los propios índices osificativos: IC, IMF, ICMF, que básicamente son un promedio del conjunto de todos los huesos, son superiores en las niñas hasta los 13-14 años, donde a partir de esta edad son aventajadas por los varones. Los coeficientes de correlación son superiores en los niños que en las niñas hecho que es coincidente lógicamente con lo expuesto cuando

“y” es igual a los diámetros de los huesos y “x” a la edad cronológica, así como la significación estadística a $p < 0,001$.

Si establecemos un orden secuencial de los núcleos carpianos y metacarpofalángicos ordenados de mayor a menor coeficiente de correlación, observamos que básicamente el orden secuencial es muy semejante entre varones y mujeres, y además concordante y muy semejante en los huesos carpianos (no así en los metacarpofalángicos) en ambos sexos con el orden secuencial efectuado a través de los coeficientes de regresión (de mayor a menor) cuando “y” son los diámetros de los huesos a calcular, y “x” es la edad cronológica. Ello traduce lo apuntado antes, que existe una correlación biológica de los huesos carpianos entre sí, además de estadística, al servicio de la biomecánica, hechos no obstante y por todos los demás datos anteriormente apuntados, extensibles a las epífisis de los huesos metacarpofalángicos, ya que anatómicamente forman lógicamente una unidad con sus diáfisis, que se harán definitivas cuando se sueldan con ellas al finalizar el proceso osificativo del individuo.

OBTENCIÓN DE LOS DIAMETROS DE LOS HUESOS (mm) EN RELACIÓN A LA EDAD CRONOLÓGICA

NIÑOS (SERIE GLOBAL)

y= DIAMETROS (mm)

y= a + bx

X= EDAD CRONOLOGICA (años)

Nº individuos

Y	Nº	a	b	r ²	r
ESCAFOIDES	1306	-4,29	1,67	0,88	0,94
SEMILUNAR	1306	-1,32	1,34	0,89	0,95
PIRAMIDAL	1306	0,79	1,08	0,87	0,94
PISIFORME	1306	-3,86	0,96	0,75	0,87
TRAPECIO	1306	-3,08	1,4	0,87	0,94
TRAPEZOIDE	1306	-2,05	1,07	0,87	0,94
GRANDE	1306	7,33	1,28	0,89	0,95
GANCHOSO	1306	4,89	1,19	0,89	0,95
Ep.RADIAL	1306	4,16	1,98	0,9	0,95
Ep.CUBITAL	1306	-3,62	1,29	0,84	0,92
E1M	1306	-0,02	1,01	0,91	0,96
Ep.PF1	1306	0,63	0,93	0,89	0,89
Ep.DF1	1306	1,54	0,66	0,88	0,94
Ep.MT3	1306	2,23	0,92	0,87	0,94
Ep.PF3	1306	3,24	0,82	0,85	0,92
Ep.MF3	1306	1,93	0,73	0,87	0,93
Ep.DF3	1306	1,13	0,62	0,87	0,94
Ep.MT5	1306	1,46	0,72	0,86	0,93
Ep.PF5	1306	1,68	0,79	0,88	0,94
Ep.MF5	1306	0,22	0,64	0,9	0,95
Ep.DF5	1306	0,25	0,55	0,89	0,95

r², r = coeficientes de
correlación
Con p<0,001

Tabla V.4.15. Obtención de los diámetros de los huesos del carpo y epífisis metacarpofalángicas en relación a la edad cronológica. Serie Global. Varones

OBTENCIÓN DE LOS DIAMETROS DE LOS HUESOS (mm) EN RELACIÓN A LA EDAD CRONOLÓGICA

NIÑAS (SERIE GLOBAL)

y= DIAMETROS (mm)

y= a + bx

X= EDAD CRONOLOGICA (años)

Nº individuos

Y	Nº	a	b	r ²	r
ESCAFOIDES	1557	-1,23	1,4	0,86	0,93
SEMILUNAR	1557	0,44	1,15	0,86	0,93
PIRAMIDAL	1557	2,31	0,9	0,8	0,9
PISIFORME	1557	-2,6	0,92	0,83	0,91
TRAPECIO	1557	-0,45	1,2	0,86	0,93
TRAPEZOIDE	1557	-0,08	0,89	0,84	0,92
GRANDE	1557	8,32	1,09	0,85	0,92
GANCHOSO	1557	6,11	1,04	0,88	0,94
Ep.RADIAL	1557	6,11	1,71	0,86	0,93
Ep.CUBITAL	1557	-1,62	1,14	0,84	0,92
E1M	1557	2,09	0,82	0,8	0,9
Ep.PF1	1557	2,66	0,75	0,83	0,91
Ep.DF1	1557	2,76	0,56	0,8	0,9
Ep.MT3	1557	3,46	0,79	0,84	0,92
Ep.PF3	1557	4,44	0,69	0,8	0,9
Ep.MF3	1557	3,04	0,63	0,82	0,91
Ep.DF3	1557	2,17	0,52	0,82	0,91
Ep.MT5	1557	2,55	0,61	0,84	0,92
Ep.PF5	1556	2,95	0,68	0,84	0,93
Ep.MF5	1556	1,58	0,54	0,86	0,93
Ep.DF5	1556	1,24	0,46	0,84	0,92

r², r =coeficientes

de correlación

Con p<0,001

Tabla V.4.16. Obtención de los diámetros de los huesos del carpo y epífisis metacarpofalángicas en relación a la edad cronológica. Serie Global. Mujeres

OBTENCIÓN DE LA EDAD ÓSEA DE CADA HUESO EN RELACIÓN A SUS DIAMETROS. VARONES

$$y = a + bx$$

y= Edad ósea

X= Diámetros huesos

SERIE GLOBAL

Y	SEXO	x	Nº	a	b	r2	MEDIA	r
Edad	Niños	ESCAFOIDES	1306	3,34	0,52	0,88	11,3	0,94
Edad	Niños	SEMILUNAR	1306	1,84	0,66	0,89	11,2	0,95
Edad	Niños	PIRAMIDAL	1306	0,49	0,81	0,87	10,9	0,94
Edad	Niños	PISIFORME	1306	5,3	0,78	0,75	5,14	0,87
Edad	Niños	TRAPECIO	1306	3,06	0,62	0,87	9,96	0,94
Edad	Niños	TRAPEZOIDE	1306	2,82	0,81	0,87	7,97	0,94
Edad	Niños	GRANDE	1306	-4,16	0,69	0,89	19,3	0,95
Edad	Niños	GANCHOSO	1306	-2,71	0,74	0,89	16,1	0,95
Edad	Niños	Ep.RADIAL	1306	-1,05	0,45	0,9	22,6	0,95
Edad	Niños	Ep.CUBITAL	1306	3,78	0,65	0,84	8,45	0,92
Edad	Niños	E1M	1306	0,82	0,89	0,91	9,45	0,96
Edad	Niños	Ep.PF1	1306	0,39	0,95	0,89	9,32	0,89
Edad	Niños	Ep.DF1	1306	-0,94	1,31	0,88	7,78	0,94
Edad	Niños	Ep.MT3	1306	-0,95	0,94	0,87	10,9	0,94
Edad	Niños	Ep.PF3	1306	-2	1,03	0,85	10,9	0,92
Edad	Niños	Ep.MF3	1306	-1,07	1,18	0,87	8,78	0,93
Edad	Niños	Ep.DF3	1306	-0,48	1,41	0,87	6,91	0,94
Edad	Niños	Ep.MT5	1306	-0,48	1,19	0,86	8,21	0,93
Edad	Niños	Ep.PF5	1306	-0,84	1,11	0,88	9,08	0,94
Edad	Niños	Ep.MF5	1306	0,6	1,39	0,9	6,24	0,95
Edad	Niños	Ep.DF5	1306	0,57	1,62	0,89	5,39	0,95

Nº individuos

r2, r = coeficientes de correlación

Con p< 0,001

Tabla V.4.17. Obtención de la edad ósea de cada hueso carpiano y epífisis metacarpofalángicas en relación a sus diámetros. Serie Global. Varones

OBTENCIÓN DE LA EDAD ÓSEA DE CADA HUESO EN RELACIÓN A SUS DIAMETROS. MUJERES

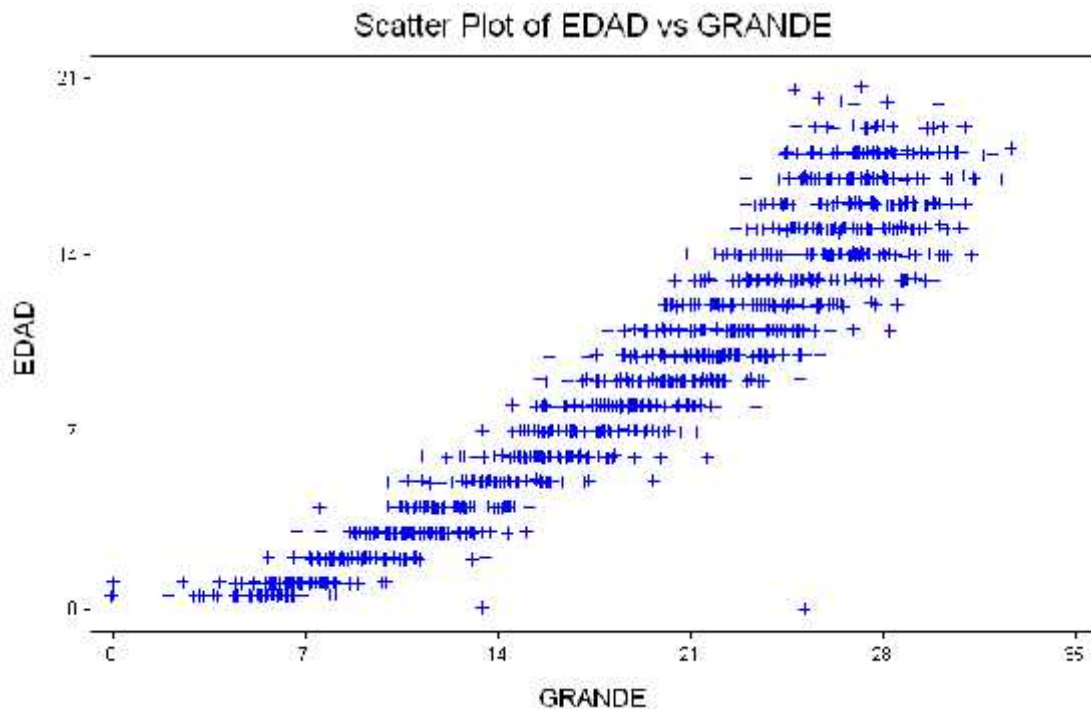
y= a + bx
y= Edad
X= Núcleo

SERIE
GLOBAL

Y	SEXO	X	Nº	a	b	r2	MEDIA	r
Edad	Niñas	ESCAFOIDES	1557	1,95	0,61	0,86	11,56	0,93
Edad	Niñas	SEMILUNAR	1557	0,93	0,74	0,86	10,97	0,93
Edad	Niñas	PIRAMIDAL	1557	-0,3	0,88	0,8	10,58	0,9
Edad	Niñas	PISIFORME	1557	3,88	0,9	0,83	5,79	0,91
Edad	Niñas	TRAPECIO	1557	1,54	0,71	0,86	10,51	0,93
Edad	Niñas	TRAPEZOIDE	1557	1,47	0,94	0,84	8,05	0,92
Edad	Niñas	GRANDE	1557	-5,1	0,77	0,85	18,31	0,92
Edad	Niñas	GANCHOSO	1557	-4,06	0,84	0,88	15,62	0,94
Edad	Niñas	Ep.RADIAL	1557	-1,87	0,5	0,86	21,68	0,93
Edad	Niñas	Ep.CUBITAL	1557	2,58	0,73	0,84	8,82	0,92
Edad	Niñas	E1M	1557	-0,31	0,98	0,8	9,6	0,9
Edad	Niñas	Ep.PF1	1557	-1,37	1,09	0,83	9,53	0,91
Edad	Niñas	Ep.DF1	1557	-2,2	1,43	0,8	7,9	0,9
Edad	Niñas	Ep.MT3	1557	-2,24	1,06	0,84	10,68	0,92
Edad	Niñas	Ep.PF3	1557	-3,33	1,15	0,8	10,72	0,9
Edad	Niñas	Ep.MF3	1557	-2,37	1,3	0,82	8,78	0,91
Edad	Niñas	Ep.DF3	1557	-1,78	1,57	0,82	6,93	0,91
Edad	Niñas	Ep.MT5	1557	-2,01	1,36	0,84	8,16	0,92
Edad	Niñas	Ep.PF5	1556	-2,23	1,23	0,84	9,19	0,93
Edad	Niñas	Ep.MF5	1556	-1,23	1,57	0,86	6,58	0,93
Edad	Niñas	Ep.DF5	1556	-0,83	1,81	0,84	5,48	0,92

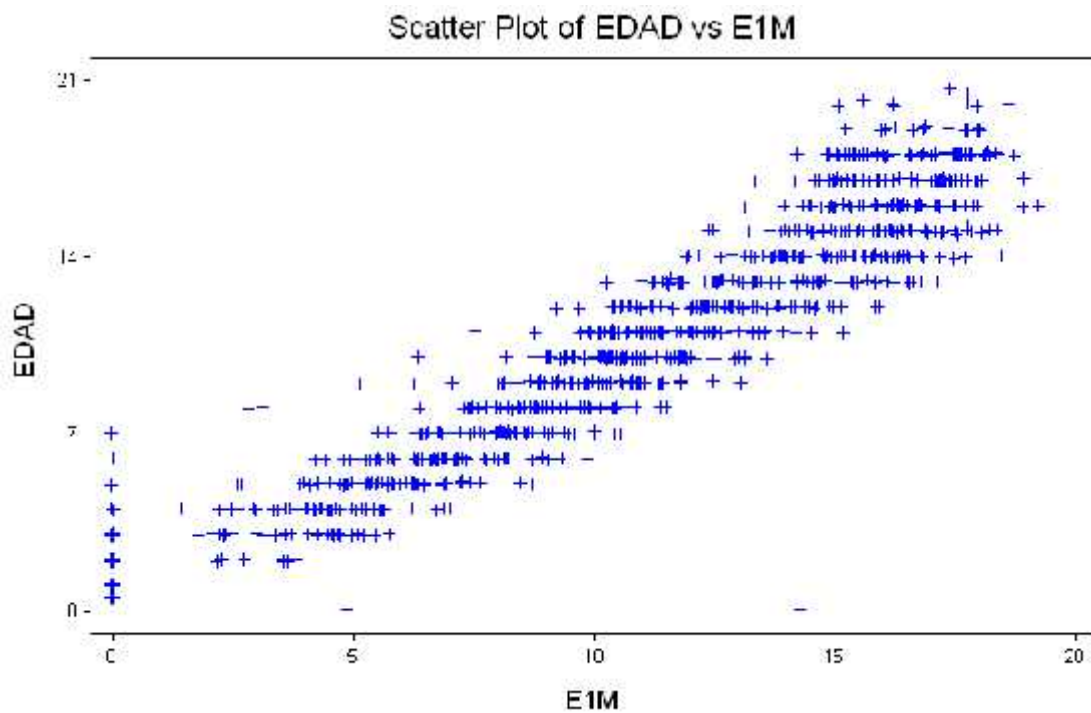
NºINDIVIDUOS
r2, r = coeficientes de correlación
Con p< 0,001

Tabla V.4.18. Obtención de la edad ósea de cada hueso carpiano y epífisis metacarpofalángicas en relación a sus diámetros. Serie Global. Mujeres

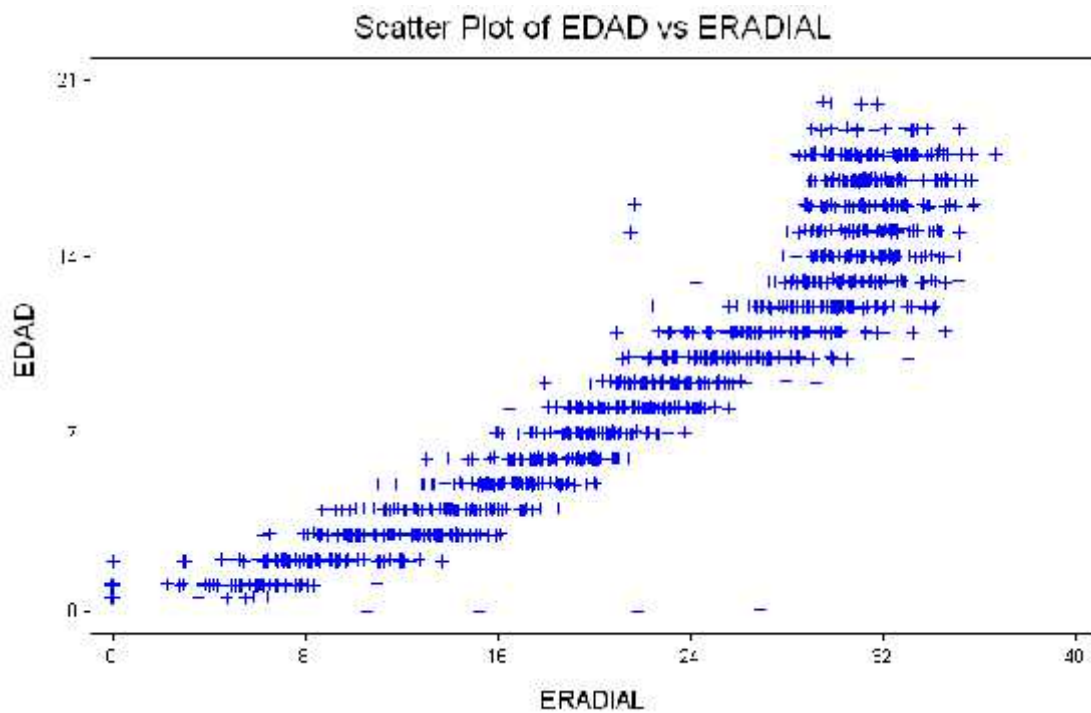


Gráficas V.4.9. Correlación entre el hueso grande y la Edad cronológica.

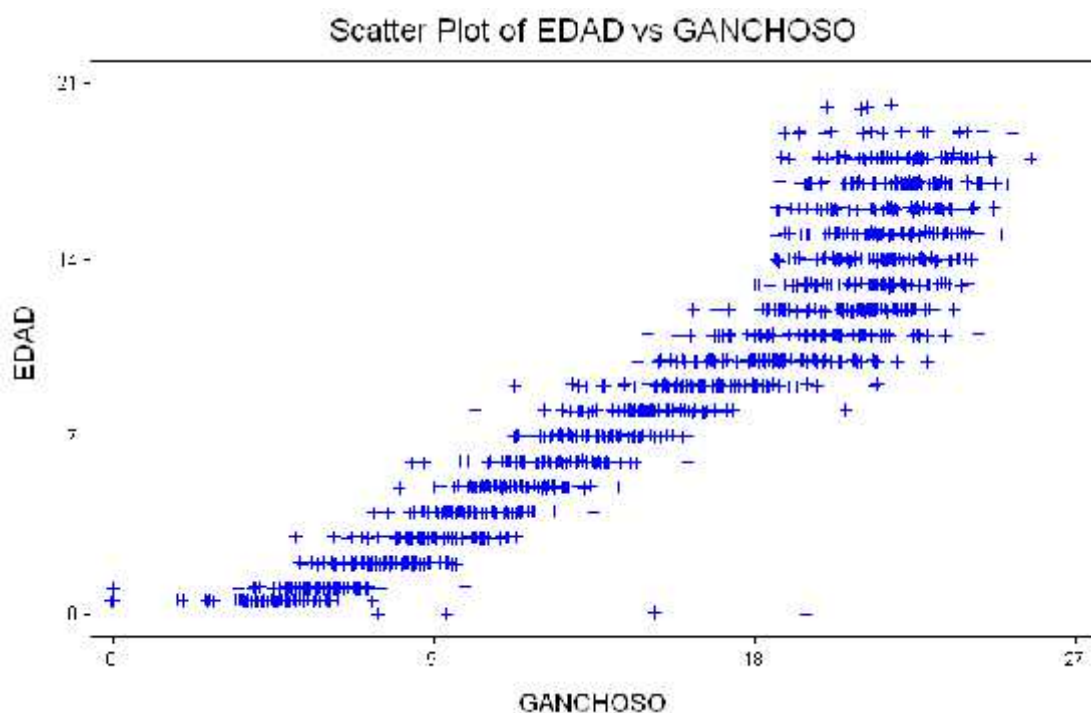
Varones



Gráficas V.4.10. Correlación entre la epífisis del primer metacarpiano y la Edad cronológica. Varones



Gráfica V.4.11. Correlación entre la epífisis radial y la edad cronológica.Mujeres



Gráfica V.4.12. Correlación entre el hueso ganchoso y la edad cronológica.Mujeres

V.5 Coeficientes de correlación entre los diámetros de los diferentes huesos carpianos y epífisis metacarpofalángicas, entre sí. Serie Global y por intervalos de edad. Varones y Mujeres

En este capítulo se ofrecen los coeficientes de correlación de los diversos huesos de la mano en estudio de la serie global: Huesos carpianos y epífisis metacarpofalángicas entre sí, varones y mujeres (Tablas V.5.19 y V.5.20) Como ejemplos gráficos de correlaciones globales entre núcleos, ofrecemos en varones y mujeres las del hueso grande y epífisis del primer metacarpiano, y las de la epífisis radial respecto al hueso ganchoso (Gráficas V.5.13, V.5.14, V.5.15, V.5.16).

Hemos realizado las correlaciones de los huesos entre sí: Carpo y metacarpo-falanges, desde cada intervalo de edad, desde los seis meses hasta los 20 años, tanto en varones como en mujeres, aunque en honor a la simplicidad, publicamos únicamente los coeficientes del grupo de edad de 10 años, tanto en niños como en niñas (Tablas V.5.21 y V.5.22). No obstante realizaremos un análisis discursivo de las particularidades del resto de los grupos de edad, valorado desde el análisis del conjunto de la serie.

Aunque todas las correlaciones efectuadas son altamente significativas, hemos seleccionado los más altos coeficientes de correlación (r) entre los huesos. **En varones** son: trapecio con escafoides, ep.radial con escafoides, ep.1meta con ep.radial, PF3 con ep.radial, PF5 con ep. Radial, MF3 con PF3, PF5 con PF3, PF5 con MF3.

En mujeres son: semilunar con escafoides, trapecio con escafoides, ep. radial con escafoides, meta 3 con ganchoso, PF3 con ep. radial, PF5 con ep.radial, PF5 con PF1, PF5 con PF3, MF5 con PF5.

Como observamos coinciden en ambos sexos las parejas de huesos mas correlacionados. En varones se observan unas correlaciones ligeramente superiores a las mujeres, aunque todas son altamente significativas a $p < 0,001$.

Las correlaciones de los huesos carpianos, coinciden básicamente con las encontradas por Ebrí Torné en 1980 en una serie transversal aragonesa de 5225 niños, aunque también encontró correlaciones más altas en ambos sexos, en las parejas relacionadas con los huesos grande y ganchoso: escafoides y grande, piramidal y grande, semilunar y grande, grande y ganchoso, ganchoso y piramidal, grande y ep.radial, ganchoso y ep.radial. Ambos hemos encontrado, con menores coeficientes de correlación, aunque también significativos estadísticamente, parejas de correlaciones de huesos entre sí, relacionadas con el psiforme, trapezoide y epífisis cubital. **Es decir tanto este autor como nosotros hemos encontrado coincidencias entre: más altos coeficientes de correlación de huesos entre sí, y que presentan a su vez, mayores diámetros medios y viceversa**, es decir, menores coeficientes de correlación con menores diámetros medios.

También Ebrí Torné evidenció correlaciones más altas en los varones, aunque en ambos sexos, eran también altamente significativas a $p < 0,001$ como en nosotros. Observamos en las correlaciones como a medida que aumentan los diámetros de un hueso, lo hacen los diámetros del otro, y viceversa. Ello es debido al aumento de la variable común de ellos, que es la edad cronológica.

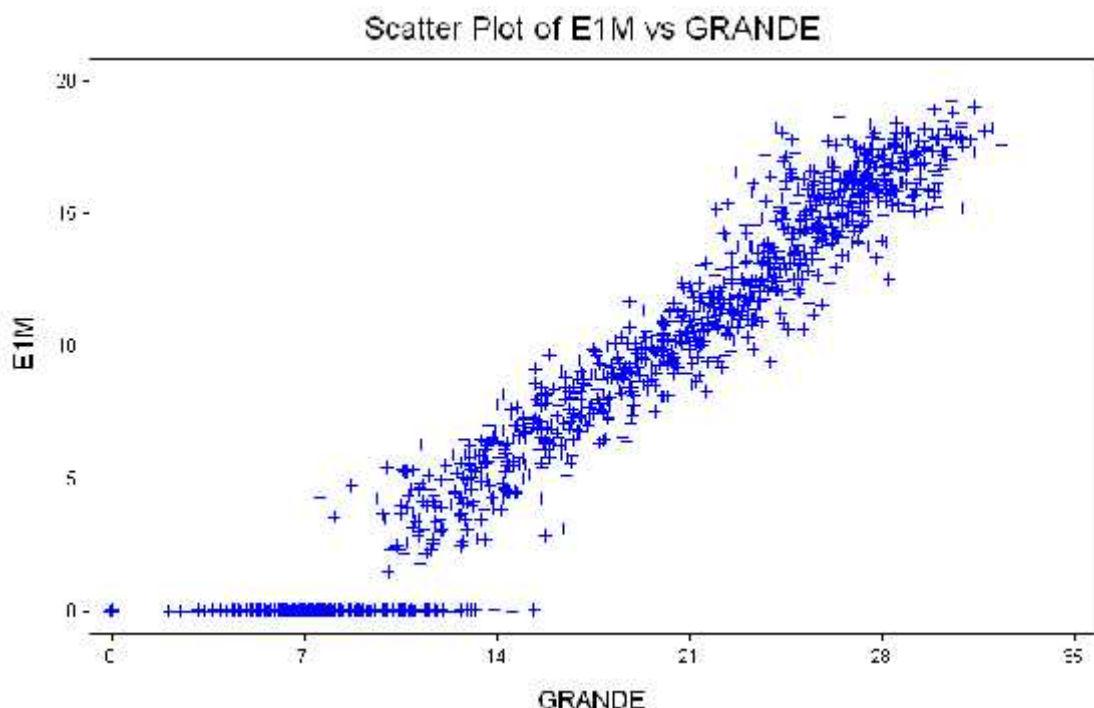
Hemos evidenciado también como los huesos que presentan más altas correlaciones entre sí, tanto los del carpo como los metacarpofalángicos, se corresponden con los que presentan una mayor correlación con la edad, y viceversa, es decir menores coeficientes con menores coeficientes con la edad.

Los coeficientes de regresión más altos, de las correlaciones de los huesos entre sí en el carpo, que encontró Ebrí Torné, fueron en ambos sexos, las de los huesos grande, ganchoso y epífisis radial que coinciden también con huesos que poseen mayores diámetros medios, mientras que el psiforme, trapezoide, epífisis cubital en varones y epífisis del primer meta en mujeres, que fueron los de menores coeficientes, coinciden con menores diámetros medios. Los huesos donde las niñas presentaban mayores coeficientes fueron: escafoides, semilunar, psiforme y epífisis radial, mientras que los huesos: grande, ganchoso, epífisis del primer meta, epífisis cubital, piramidal y trapezoide eran más altos en los varones. Nosotros, también hemos evidenciado estos hechos tanto en los huesos del carpo, como en las epífisis metacarpofalángicas, estudio que no practicó en esta región este autor. Ya observamos en el anterior capítulo como **los coeficientes de regresión de las correlaciones entre los huesos de la mano con la edad**, cuando “x” era la edad cronológica, tanto los mas altos como los mas bajos (aunque eran todos significativos estadísticamente), eran concordantes con sus coeficientes de correlación y las medias de los diámetros de los huesos carpianos y metacarpofalángicos, tanto los de máximo diámetro nuclear como los más bajos. Observamos también que estos huesos correlacionados con la edad, se corresponden con los coeficientes de regresión de los mismos huesos (de las correlaciones de los huesos entre sí) como también evidenció Ebrí Torné en los huesos del carpo; hechos que nos indican la coincidencia de un mayor ritmo osificativo con mayores coeficientes de regresión y viceversa: menores ritmos con menores coeficientes.

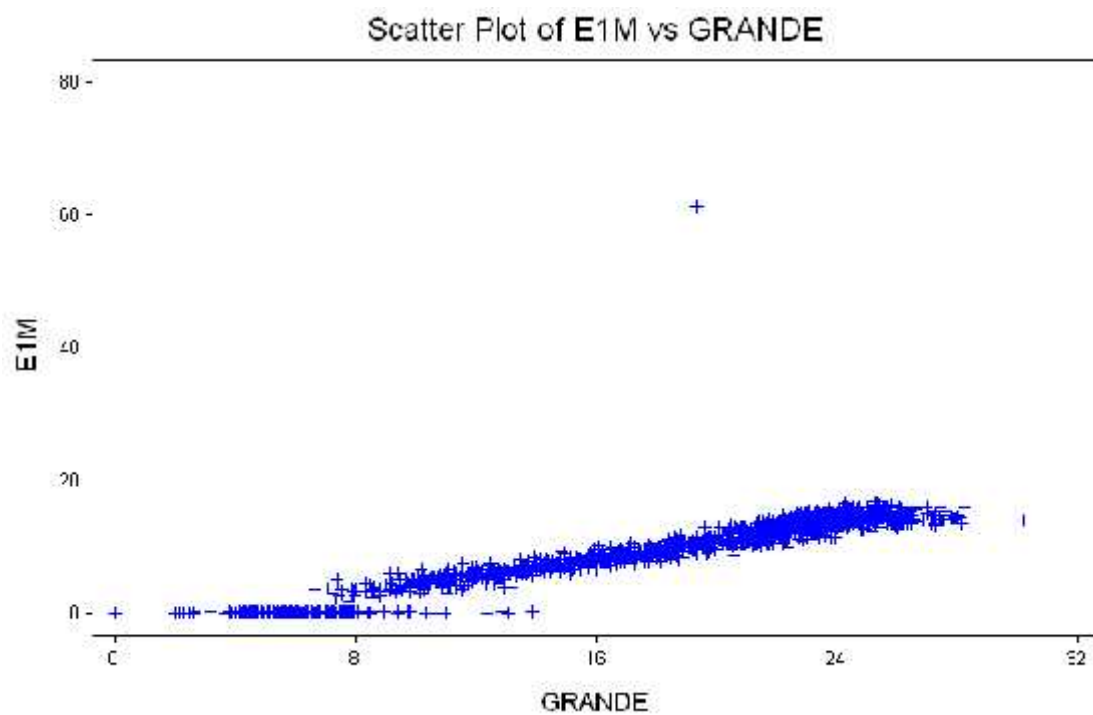
Todas estas correlaciones y estadística descriptiva, descrita para los huesos carpianos y epífisis metacarpofalángicas, tanto las referidas por nosotros como por Ebrí Torné, nos indican diferentes perfiles evolutivos en relación con la edad, de los diferentes núcleos de osificación entre sí. Todo ello creemos, es debido a un

proceso adaptativo continuado de los huesos de estas regiones anatómicas, al servicio de una mayor funcionalidad biomecánica de la mano del ser humano.

En las diferentes gráficas que presentamos, poniendo como ejemplo solo los huesos: epífisis del primer meta en su correlación con el hueso grande, y el ganchoso con la epífisis radial, tanto en varones, como en mujeres, (ver gráficas V.5.13, V.5.14, V.5.15, V.5.16), para una mayor simplicidad de exposición, se evidencia como las “nubes de puntos” son claramente ascendentes, de manera que cuando crece uno, crece el otro. Ello nos vuelve a indicar la alta correlación de los huesos del carpo y epífisis metacarpofalángicas entre si ($p < 0,001$). Es la edad, como ya evidenciamos en el anterior capítulo, la variable que va acompañando al proceso osificativo, de tal forma que los huesos van incrementando su masa ósea y transformándose biomecánicamente, a medida que evoluciona la edad del individuo.



Gráfica V.5.13. Correlación entre el hueso grande y epífisis del primer metacarpiano. Serie Global. Varones.



Gráfica V.5.14. Correlación entre el hueso grande y epífisis del primer metacarpiano. Serie Global. Mujeres.

CORRELACIONES ENTRE LOS DIFERENTES HUESOS CARPIANOS Y METACARPIANOS. VARONES

SERIE GLOBAL

Casos incluidos 616

Perdidos 917

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1 ESCAFOIDES																				
2 SEMILUNAR	0,94																			
3 PIRAMIDAL	0,9	0,89																		
4 PISIFORME	0,87	0,85	0,84																	
5 TRAPECIO	0,95	0,93	0,9	0,87																
6 TRAPEZOIDE	0,93	0,91	0,9	0,84	0,95															
7 GRANDE	0,92	0,92	0,91	0,84	0,93	0,92														
8 GANCHOSO	0,92	0,91	0,91	0,87	0,92	0,89	0,93													
9 Ep.RADIAL	0,94	0,94	0,9	0,91	0,94	0,92	0,93	0,93												
10 Ep.CUBITAL	0,9	0,88	0,88	0,85	0,91	0,9	0,9	0,89	0,91											
11 E1M	0,93	0,93	0,89	0,9	0,94	0,92	0,92	0,91	0,96	0,91										
12 Ep.PF1	0,92	0,92	0,87	0,88	0,93	0,91	0,91	0,9	0,94	0,89	0,96									
13 Ep.DF1	0,88	0,89	0,85	0,86	0,9	0,89	0,88	0,88	0,91	0,85	0,93	0,94								
14 Ep.MT3	0,91	0,91	0,88	0,87	0,91	0,89	0,91	0,9	0,94	0,89	0,94	0,92	0,88							
15 Ep.PF3	0,92	0,92	0,88	0,89	0,92	0,9	0,92	0,92	0,95	0,91	0,95	0,93	0,9	0,95						
16 Ep.MF3	0,91	0,91	0,87	0,89	0,92	0,9	0,9	0,9	0,94	0,9	0,94	0,94	0,91	0,93	0,95					
17 Ep.DF3	0,9	0,91	0,87	0,84	0,9	0,9	0,89	0,88	0,92	0,89	0,92	0,92	0,91	0,91	0,93	0,94				
18 Ep.MT5	0,89	0,89	0,85	0,87	0,89	0,86	0,88	0,88	0,92	0,86	0,93	0,89	0,88	0,93	0,92	0,92	0,9			
19 Ep.PF5	0,93	0,92	0,89	0,9	0,93	0,91	0,91	0,92	0,95	0,91	0,96	0,94	0,91	0,93	0,96	0,96	0,93	0,94		
20 Ep.MF5	0,9	0,9	0,86	0,89	0,9	0,89	0,88	0,9	0,93	0,88	0,94	0,93	0,91	0,91	0,92	0,95	0,93	0,92	0,94	
21 Ep.DF5	0,9	0,89	0,86	0,86	0,9	0,89	0,87	0,89	0,91	0,87	0,92	0,92	0,9	0,9	0,91	0,93	0,94	0,9	0,93	0,94

Tabla V.5.19. Coeficientes de correlación entre los huesos del carpo y metacarpofalanges entre sí. Serie Global. Varones.

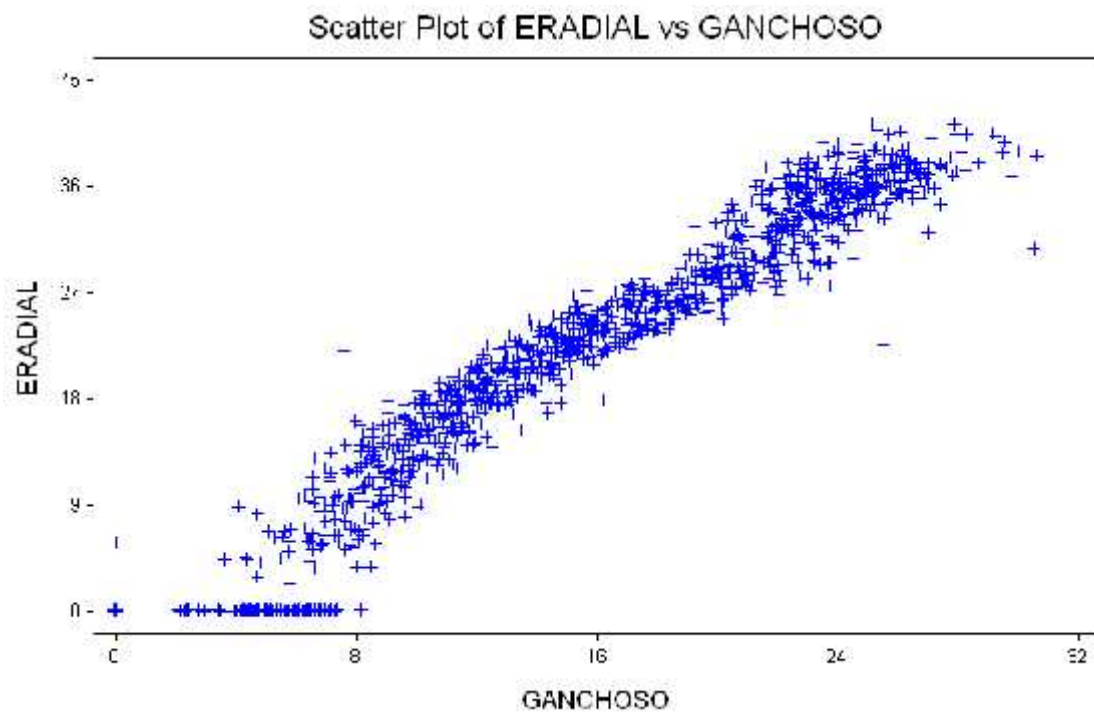
**CORRELACIONES ENTRE LOS DIFERENTES HUESOS CARPIANOS Y
METACARPIANOS. MUJERES
SERIE GLOBAL**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1 ESCAFOIDES																				
2 SEMILUNAR	0,91																			
3 PIRAMIDAL	0,89	0,85																		
4 PISIFORME	0,87	0,84	0,83																	
5 TRAPECIO	0,91	0,91	0,87	0,89																
6 TRAPEZOIDE	0,88	0,86	0,86	0,86	0,92															
7 GRANDE	0,88	0,87	0,88	0,86	0,9	0,89														
8 GANCHOSO	0,9	0,89	0,89	0,87	0,9	0,87	0,92													
9 Ep.RADIAL	0,92	0,89	0,87	0,9	0,91	0,87	0,89	0,91												
10 Ep.CUBITAL	0,86	0,83	0,82	0,87	0,89	0,88	0,86	0,84	0,88											
11 E1M	0,68	0,68	0,64	0,69	0,7	0,7	0,69	0,69	0,7	0,68										
12 Ep.PF1	0,86	0,85	0,83	0,9	0,89	0,88	0,88	0,86	0,9	0,88	0,71									
13 Ep.DF1	0,83	0,82	0,78	0,84	0,85	0,84	0,83	0,82	0,85	0,83	0,68	0,91								
14 Ep.MT3	0,88	0,87	0,85	0,86	0,87	0,85	0,86	0,88	0,91	0,85	0,69	0,88	0,85							
15 Ep.PF3	0,87	0,86	0,83	0,89	0,88	0,88	0,87	0,87	0,91	0,86	0,71	0,9	0,86	0,92						
16 Ep.MF3	0,84	0,84	0,78	0,87	0,86	0,84	0,83	0,83	0,88	0,86	0,67	0,88	0,85	0,87	0,9					
17 Ep.DF3	0,83	0,83	0,79	0,85	0,84	0,83	0,82	0,82	0,86	0,85	0,67	0,88	0,87	0,86	0,87	0,9				
18 Ep.MT5	0,84	0,83	0,8	0,86	0,85	0,83	0,84	0,86	0,9	0,82	0,69	0,87	0,83	0,9	0,9	0,86	0,86			
19 Ep.PF5	0,87	0,86	0,83	0,9	0,89	0,87	0,87	0,88	0,92	0,88	0,7	0,92	0,86	0,89	0,93	0,9	0,88	0,91		
20 Ep.MF5	0,84	0,85	0,79	0,89	0,86	0,83	0,84	0,85	0,9	0,85	0,69	0,9	0,86	0,87	0,89	0,91	0,9	0,91	0,93	
21 Ep.DF5	0,82	0,82	0,78	0,85	0,85	0,81	0,83	0,82	0,87	0,84	0,66	0,88	0,86	0,84	0,86	0,87	0,9	0,86	0,89	0,92

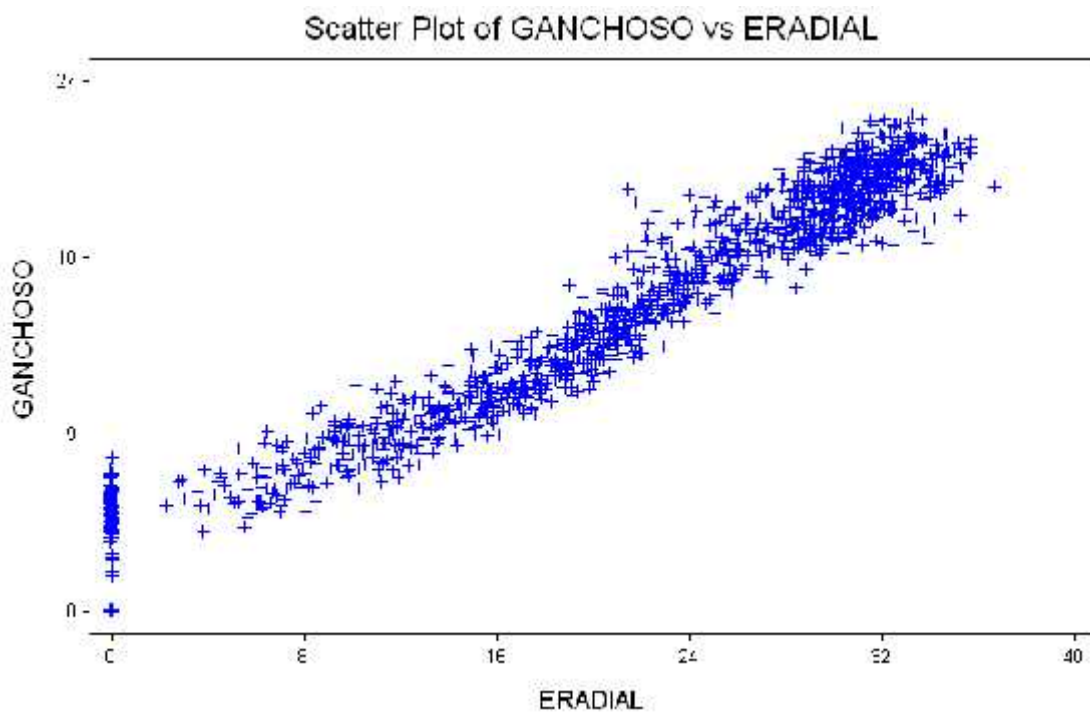
Casos incluidos 804

Casos perdidos 1023

Tabla V.5.20. Coeficientes de correlación entre los huesos del carpo y metacarpofalanges entre sí. Serie Global. Mujeres.



Gráfica V.5.15. Correlación entre la epífisis radial y el ganchoso. Serie Global.
Varones.



Gráfica V.5.16. Correlación entre la epífisis radial y el ganchoso. Serie Global.
Mujeres.

En las tablas adjuntas, (V.5.21 y V5.22) se muestran los coeficientes de correlación de los mismos huesos estudiados anteriormente, pero por grupos de edad. Concretamente y para una mayor simplificación expositiva, presentamos los del grupo de edad de 10 años. Presentamos esta edad, porque no es hasta ella, cuando ya no se evidencian prácticamente asincronías en los núcleos osificativos, debido a la práctica aparición de todos los núcleos de osificación. En las tablas se observan coeficientes de correlación significativos estadísticamente, y cuyos valores de significatividad, son de $p < 0,05$ ó $p < 0,001$, en ambos sexos.

Hasta esta edad, hemos encontrado correlaciones parciales en diversos grupos de edad, donde no había correlación entre determinados huesos, y por lo tanto sin significación estadística, especialmente los correlacionados con el hueso psiforme, y en ambos sexos. Son sobre todo, los primeros grupos de edad, donde existen más fallos de correlación, no solo del psiforme, sino de otros huesos, especialmente el semilunar, trapecio, trapecoide, ep.cubital, escafoides en el carpo hasta los 4 años; y en el metacarpo la ep.1 meta, PF1, Meta 3, MF3, DF3, PF5, MF5 y DF5 hasta los 3 años. No solo existen estos fallos de correlación, debido en estas primeras edades de ausencia de muchos núcleos que todavía no han aparecido en determinados niños, mientras que en otros si lo han hecho (asincronías), sino que los coeficientes de correlación de muchos huesos entre sí, dan por lo mismo, coeficientes de correlación bajos, aunque todavía significativos estadísticamente, pero con “p” que pueden oscilar desde $p < 0,1$ a $p < 0,01$, como en los huesos grande, ganchoso o radial, porque ellos aparecen en edades muy precoces del niño, en ambos sexos. Pero es hasta los 10 años, donde ya no existen fallos de correlación, porque no es hasta esta edad cuando el hueso psiforme, se “estabiliza” en su aparición cronológica.

Precisamente estas asincronías que describimos ahora, son las que producían en las gráficas de medias de los huesos del carpo y epífisis metacarpofalángicas, los cruces o entrecruzamientos de las curvas de los huesos.

Una vez que se correlacionan los núcleos entre sí de forma global, se subsanan estos defectos de correlación, y ya no se observan como hemos visto anteriormente, siendo todas las correlaciones significativas estadísticamente.

CORRELACIONES ENTRE NÚCLEOS DE OSIFICACIÓN POR EDAD Y SEXO. VARONES

EDAD 10

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	ESCAFOIDES																				
2	SEMILUNAR	0,77																			
3	PIRAMIDAL	0,68	0,62																		
4	PISIFORME	0,26	0,19	0,34																	
5	TRAPECIO	0,78	0,69	0,69	0,3																
6	TRAPEZOIDE	0,71	0,71	0,69	0,29	0,78															
7	GRANDE	0,64	0,77	0,73	0,15	0,68	0,72														
8	GANCHOSO	0,73	0,61	0,8	0,26	0,73	0,73	0,79													
9	Ep.RADIAL	0,75	0,81	0,72	0,25	0,68	0,67	0,71	0,78												
10	Ep.CUBITAL	0,68	0,71	0,65	0,4	0,61	0,55	0,57	0,61	0,67											
11	E1M	0,73	0,64	0,68	0,3	0,76	0,75	0,66	0,73	0,78	0,66										
12	Ep.PF1	0,63	0,71	0,56	0,33	0,64	0,63	0,56	0,67	0,63	0,55	0,73									
13	Ep.DF1	0,54	0,64	0,44	0,08	0,49	0,57	0,51	0,54	0,52	0,49	0,55	0,63								
14	Ep.MT3	0,67	0,71	0,65	0,18	0,57	0,61	0,58	0,71	0,7	0,61	0,72	0,61	0,41							
15	Ep.PF3	0,68	0,71	0,6	0,27	0,61	0,62	0,67	0,73	0,71	0,67	0,7	0,74	0,51	0,77						
16	Ep.MF3	0,59	0,66	0,52	0,18	0,59	0,58	0,63	0,66	0,71	0,55	0,63	0,73	0,53	0,62	0,78					
17	Ep.DF3	0,53	0,62	0,52	0,04	0,41	0,56	0,52	0,52	0,53	0,59	0,58	0,62	0,49	0,55	0,63	0,67				
18	Ep.MT5	0,66	0,64	0,58	0,12	0,51	0,54	0,5	0,7	0,63	0,51	0,6	0,56	0,44	0,77	0,7	0,62	0,61			
19	Ep.PF5	0,67	0,66	0,65	0,3	0,67	0,62	0,61	0,71	0,69	0,64	0,73	0,76	0,53	0,61	0,78	0,73	0,63	0,72		
20	Ep.MF5	0,51	0,51	0,48	0,13	0,48	0,48	0,48	0,54	0,57	0,47	0,48	0,64	0,49	0,49	0,5	0,71	0,54	0,58	0,71	
21	Ep.DF5	0,54	0,56	0,5	0,06	0,5	0,48	0,47	0,55	0,54	0,43	0,47	0,64	0,5	0,47	0,54	0,63	0,6	0,59	0,59	0,68

Tabla V.5.21. Coeficientes de correlación de los diferentes huesos del carpo y metacarpofalanges entre sí. Grupo de edad de 10 años. Varones.

CORRELACIONES ENTRE NÚCLEOS DE OSIFICACIÓN POR EDAD Y SEXO.
MUJERES

EDAD 10

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1 ESCAFOIDES																				
2 SEMILUNAR	0,76																			
3 PIRAMIDAL	0,55	0,48																		
4 PISIFORME	0,55	0,47	0,38																	
5 TRAPECIO	0,7	0,67	0,58	0,51																
6 TRAPEZOIDE	0,58	0,57	0,43	0,44	0,66															
7 GRANDE	0,57	0,63	0,54	0,28	0,68	0,61														
8 GANCHOSO	0,69	0,64	0,62	0,37	0,64	0,5	0,74													
9 Ep.RADIAL	0,68	0,59	0,53	0,53	0,71	0,51	0,58	0,6												
10 Ep.CUBITAL	0,37	0,23	0,42	0,39	0,57	0,52	0,46	0,39	0,49											
11 E1M	0,59	0,57	0,47	0,63	0,74	0,6	0,51	0,53	0,7	0,55										
12 Ep.PF1	0,55	0,45	0,45	0,5	0,64	0,53	0,43	0,37	0,53	0,47	0,61									
13 Ep.DF1	0,45	0,42	0,26	0,37	0,46	0,42	0,34	0,29	0,4	0,28	0,49	0,71								
14 Ep.MT3	0,55	0,45	0,64	0,41	0,51	0,52	0,43	0,5	0,59	0,5	0,61	0,49	0,42							
15 Ep.PF3	0,5	0,43	0,46	0,51	0,49	0,52	0,41	0,38	0,54	0,46	0,67	0,52	0,42	0,68						
16 Ep.MF3	0,43	0,44	0,33	0,51	0,51	0,57	0,36	0,27	0,53	0,59	0,61	0,61	0,46	0,48	0,58					
17 Ep.DF3	0,26	0,31	0,31	0,3	0,27	0,31	0,37	0,26	0,4	0,37	0,39	0,44	0,38	0,36	0,46	0,63				
18 Ep.MT5	0,57	0,48	0,56	0,42	0,5	0,47	0,58	0,59	0,59	0,54	0,53	0,49	0,35	0,62	0,57	0,51	0,55			
19 Ep.PF5	0,51	0,44	0,45	0,57	0,53	0,53	0,39	0,42	0,61	0,53	0,66	0,57	0,38	0,53	0,62	0,68	0,53	0,64		
20 Ep.MF5	0,43	0,37	0,35	0,55	0,49	0,43	0,32	0,33	0,57	0,56	0,67	0,53	0,39	0,46	0,52	0,67	0,57	0,56	0,81	
21 Ep.DF5	0,32	0,27	0,29	0,36	0,36	0,33	0,32	0,23	0,41	0,38	0,46	0,53	0,43	0,42	0,4	0,56	0,6	0,43	0,55	0,71

Tablas V.5.22. Coeficientes de correlación de los diferentes huesos del carpo y metacarpofalanges entre sí. Grupo de edad de 10 años.
Mujeres

V.6. Coeficientes de correlación entre los diámetros de los diferentes huesos del carpo-metacarpofalanges respecto a los Índices: IC, IMF, ICMF y Edades Óseas: GP y TW2. Serie Global. Varones y Mujeres

Ofrecemos en este capítulo, en serie global, los coeficientes de correlación entre los huesos de la mano y los diversos índices y edades óseas a estudio: IC, IMF, ICMF y EOGP, EOTW2 (Tablas V.6.23 y V.6.24). Las gráficas V.6.17, V.6.18 y V.6.19 representan también “nubes de puntos” pero de las correlaciones globales entre los diversos índices Ebrí: IC, IMF, ICMF con el grande, hueso que hemos elegido como ejemplo en varones. Las correlaciones entre dichos índices con la epífisis del primer metacarpiano, hueso que hemos elegido como ejemplo en mujeres, se ofrecen en las gráficas: V.6.20, V.6.21, y V.6.22. Las correlaciones de las edades óseas GP y TW2, con los mismos huesos tanto en varones como en mujeres, las ofrecemos en el Anexo (Gráficas A.1, A.2, A.3, y A.4).

Los diversos índices que presentamos son en realidad un conjunto promedio de los huesos que les dan origen, como comentábamos en Material y Métodos. El IC, obtenido a través de los huesos del carpo, y el IMF, obtenido en el metacarpo y falanges, sobre los mismos huesos que describe Tanner, fueron por primera vez diseñados por Ebrí Torné en 1980. El ICMF (Indice carpometacarpofalángico) está diseñado por nosotros,

tomando de base los anteriores huesos del carpo y metacarpo-falanges, y diseñado según el método numérico de Ebrí Torné. Estos índices, y las edades óseas de GP y de TW2 han sido correlacionados con los diferentes huesos a estudio en la serie global de los niños en ambos sexos, dándonos unos coeficientes de correlación altamente significativos a $p < 0.001$ (Ver a este respecto las tablas y gráficas que hemos citado más arriba). Nuestros índices no obstante presentan unos coeficientes ligeramente más altos que EOGP y EOTW2.

El índice carpiano fue correlacionado con los huesos del carpo por Ebrí Torné (1980) en serie transversal aragonesa, encontrando igualmente altas correlaciones con igual significatividad que nosotros que lo hemos hecho con serie longitudinal. Los huesos de más alta “r” que fueron encontrados por este autor fueron: grande, ep.radial, escafoides, piramidal y trapecio en ambos sexos. Ahora en este estudio, lo han sido en **varones**: ep.radial, escafoides, trapecio, grande, ganchoso, semilunar y trapezoide en el carpo. Ep.1 meta, PF5, PF3, PF1, Meta 3, MF5, DF5 y MF3 en metacarpo y falanges.

En **mujeres** en el carpo: ep.radial, escafoides, grande, ganchoso, semilunar, trapezoide y ep.cubital. En metacarpo y falanges: PF1, Meta3, PF3, MF3, Meta 5.

Existe una coincidencia en ambos sexos en: ep.radial, escafoides, grande, ganchoso, semilunar, trapezoide, PF3, escafoides, PF1, Meta 3. Existe una coincidencia parcial con Ebrí Torné.

Evidenciamos una coincidencia básica entre estos huesos de más altos coeficientes, con los mismos huesos que muestran una mayor correlación con la edad, y entre sí, salvo el trapezoide en varones y la ep.cubital en mujeres, como expresión de los ritmos óseos al servicio de los procesos biomecánicos de adaptación de la mano.

Respecto a los índices que presentan mayores correlaciones con estos huesos carpianos y metacarpo-falángicos (aun dentro de la alta significatividad de todos) son en los varones, por este orden: IMF y luego IC o ICMF. En mujeres: IMF, ICMF, IC.

Los varones presentan sobre las mujeres coeficientes de correlación ligeramente más altos que las mujeres. Con igual resultado llega también Ebrí Torné. Este autor analiza los coeficientes de regresión de estas correlaciones y observa como el IC presenta mayores coeficientes que los propios huesos en los siguientes núcleos de osificación: semilunar, piramidal, psiforme, trapecio, ganchoso y epífisis 1 meta, mientras que los demás huesos del carpo dan mayores coeficientes que el IC. Comparando también este autor ambos sexos respecto a estos coeficientes de regresión, observa como los varones los presentan superiores en los huesos: piramidal, psiforme, grande, ganchoso y ep. radial. Las mujeres en: escafoides, semilunar, trapecio, trapezoide, ep. 1 meta y ep. cubital.

Respecto a las correlaciones con las edades óseas GP y Tw2, la sistemática que hemos referido de los hallazgos óseos de mayores correlaciones (aun dentro de la significatividad estadística de todos) es parecida a lo descrito, aunque los coeficientes de correlación son ligeramente más bajos, excepto la ep.radial y PF5 en Tanner en mujeres. Las correlaciones nos indican como a medida que aumenta el diámetro de un hueso, lo hace también el índice o la edad ósea y viceversa.

Los huesos que hemos escogido como ejemplos gráficos de correlaciones con los índices y edades óseas: grande y epífisis del primer metacarpiano, en ambos sexos, nos muestran en todos los casos, en el hueso grande curvas ascendentes muy semejantes, aunque las edades están expresadas en años, y los índices en mm. En la ep. 1 meta son también ascendentes aunque con tendencia más plana, tanto en los índices como en las edades óseas, en ambos sexos; hechos que nos indican el diferente ritmo de evolución

de cada hueso, dado que todos están lógicamente muy correlacionados con la edad cronológica, variable base común, que los hace avanzar dentro del proceso osificativo general.

Ebrí Torné valoró también en 1980, los coeficientes de regresión de las correlaciones de los huesos carpianos con otras variables como la talla de los niños, así como el peso, perímetros craneal y torácico. Las correlaciones fueron significativas en todos ellos a $p < 0.001$. Observó que los huesos en general, presentaban coeficientes de regresión inferior o ritmos inferiores, a la talla, peso, perímetro craneal y torácico. Los varones presentaban coeficientes de regresión superiores las mujeres, respecto a la talla, peso, perímetro torácico, pero no respecto al perímetro craneal. Las “r” entre la talla y los huesos, resultaban más elevadas en ambos sexos, que éstos con el resto de las variables comentadas, dentro de la significatividad general.

Los huesos que presentaban mayores “r” con la talla, eran en los varones: escafoides, semilunar, piramidal, trapecio, trapecoide, grande, ganchoso, ep. 1 meta, ep.cubital y ep.radial. En las mujeres los máximos coeficientes de correlación eran los mismos menos la ep.cubital. La menor “r” era con el psiforme.

CORRELACIONES ENTRE LOS DIFERENTES INDICES EBRI Y EDADES OSEAS RESPECTO A HUESOS CARPIANOS Y METACARPIANOS. VARONES

SERIE GLOBAL

		GP	TW2	IC	IMF	ICMF
1	ESCAFOIDES	0,91	0,91	0,97	0,95	0,96
2	SEMILUNAR	0,9	0,9	0,96	0,94	0,96
3	PIRAMIDAL	0,87	0,87	0,94	0,91	0,93
4	PISIFORME	0,89	0,89	0,91	0,91	0,92
5	TRAPECIO	0,9	0,91	0,97	0,95	0,97
6	TRAPEZOIDE	0,89	0,89	0,95	0,93	0,95
7	GRANDE	0,89	0,89	0,96	0,94	0,95
8	GANCHOSO	0,88	0,89	0,95	0,94	0,95
9	Ep.RADIAL	0,93	0,92	0,97	0,98	0,98
10	Ep.CUBITAL	0,89	0,9	0,94	0,94	0,94
11	Ep.E1M	0,93	0,92	0,97	0,98	0,97
12	Ep.PF1	0,92	0,92	0,95	0,96	0,96
13	Ep.DF1	0,9	0,89	0,92	0,94	0,93
14	Ep.MT3	0,91	0,9	0,94	0,96	0,95
15	Ep.PF3	0,92	0,91	0,96	0,97	0,97
16	Ep.MF3	0,93	0,92	0,95	0,97	0,96
17	Ep.DF3	0,91	0,9	0,93	0,95	0,94
18	Ep.MT5	0,9	0,89	0,92	0,94	0,94
19	Ep.PF5	0,93	0,92	0,96	0,98	0,97
20	Ep.MF5	0,93	0,91	0,94	0,96	0,95
21	Ep.DF5	0,91	0,91	0,93	0,95	0,94

Casos incluidos 616

Perdidos 917

Tabla V.6.23. Coeficientes de correlación entre los diámetros de los diferentes huesos del carpo-metacarpofalanges respecto a los Índices: IC, IMF, ICMF y Edades Óseas: GP y TW2. Serie Global. Varones

**CORRELACIONES ENTRE LOS DIFERENTES INDICES EBRI Y EDADES OSEAS
RESPECTO A HUESOS CARPIANOS Y METACARPIANOS. MUJERES**

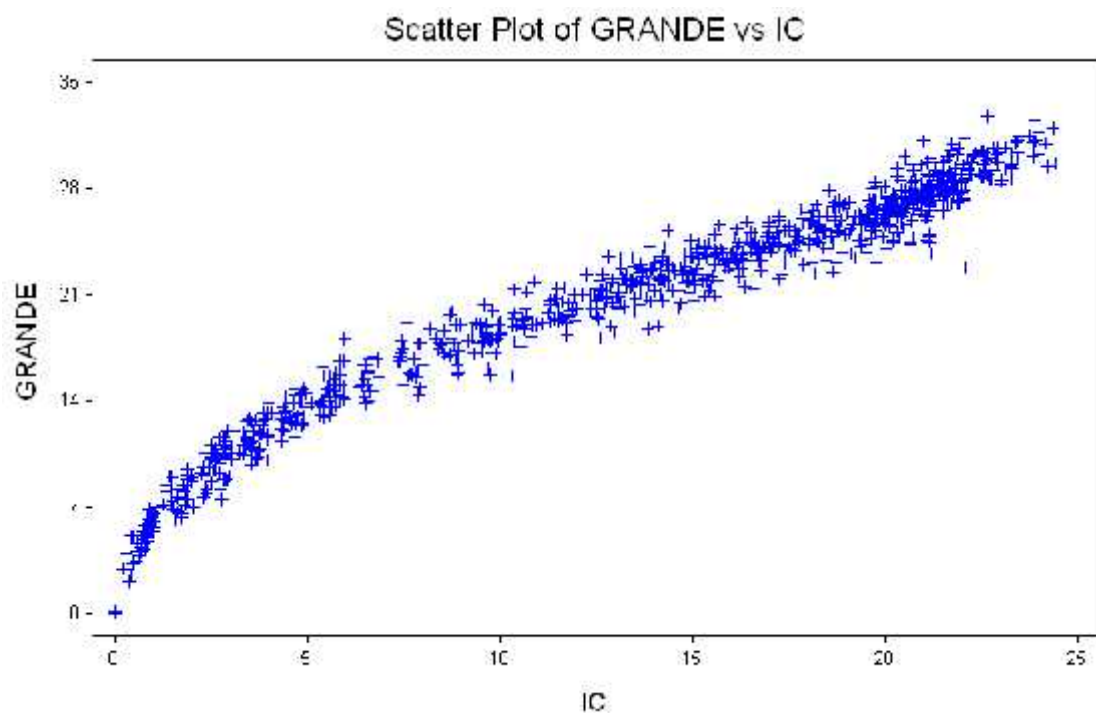
SERIE GLOBAL

		GP	TW2	IC	IMF	ICMF
1	ESCAFOIDES	0,82	0,88	0,95	0,91	0,94
2	SEMILUNAR	0,81	0,87	0,93	0,9	0,93
3	PIRAMIDAL	0,75	0,81	0,92	0,87	0,9
4	PISIFORME	0,86	0,91	0,93	0,93	0,94
5	TRAPECIO	0,84	0,9	0,96	0,93	0,95
6	TRAPEZOIDE	0,81	0,87	0,93	0,91	0,93
7	GRANDE	0,81	0,87	0,94	0,91	0,94
8	GANCHOSO	0,82	0,87	0,94	0,91	0,94
9	ERADIAL	0,87	0,92	0,96	0,96	0,96
10	ECUBITAL	0,82	0,88	0,92	0,93	0,93
11	Ep.1M	0,67	0,7	0,76	0,78	0,76
12	Ep.PF1	0,86	0,9	0,92	0,95	0,94
13	Ep.DF1	0,83	0,86	0,88	0,91	0,9
14	Ep.MT3	0,87	0,9	0,92	0,94	0,94
15	Ep.PF3	0,85	0,89	0,93	0,95	0,94
16	Ep.MF3	0,87	0,9	0,9	0,93	0,92
17	Ep.DF3	0,85	0,87	0,88	0,92	0,91
18	Ep.MT5	0,88	0,9	0,9	0,93	0,92
19	Ep.PF5	0,88	0,92	0,93	0,96	0,95
20	Ep.MF5	0,9	0,92	0,91	0,95	0,93
21	Ep.DF5	0,84	0,87	0,88	0,92	0,9

Casos incluidos 804

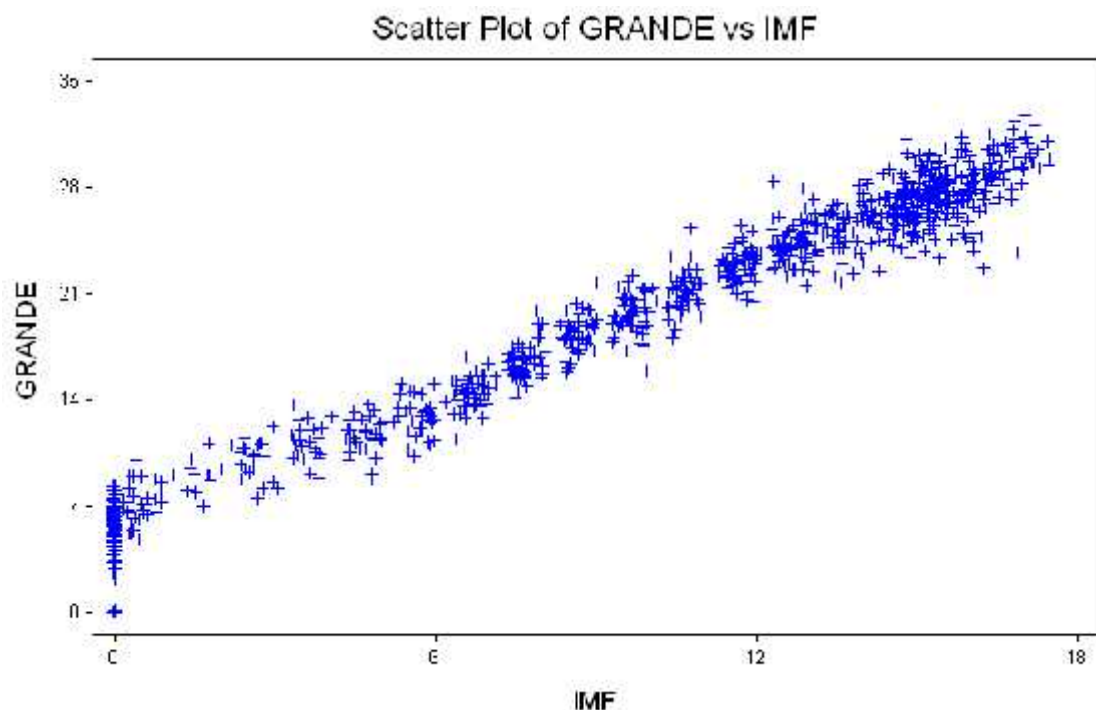
Perdidos 1023

Tabla V.6.24. Coeficientes de correlación entre los diámetros de los diferentes huesos del carpo-metacarpofalanges respecto a los Índices: IC, IMF, ICMF y Edades Óseas: GP y TW2. Serie Global. Mujeres

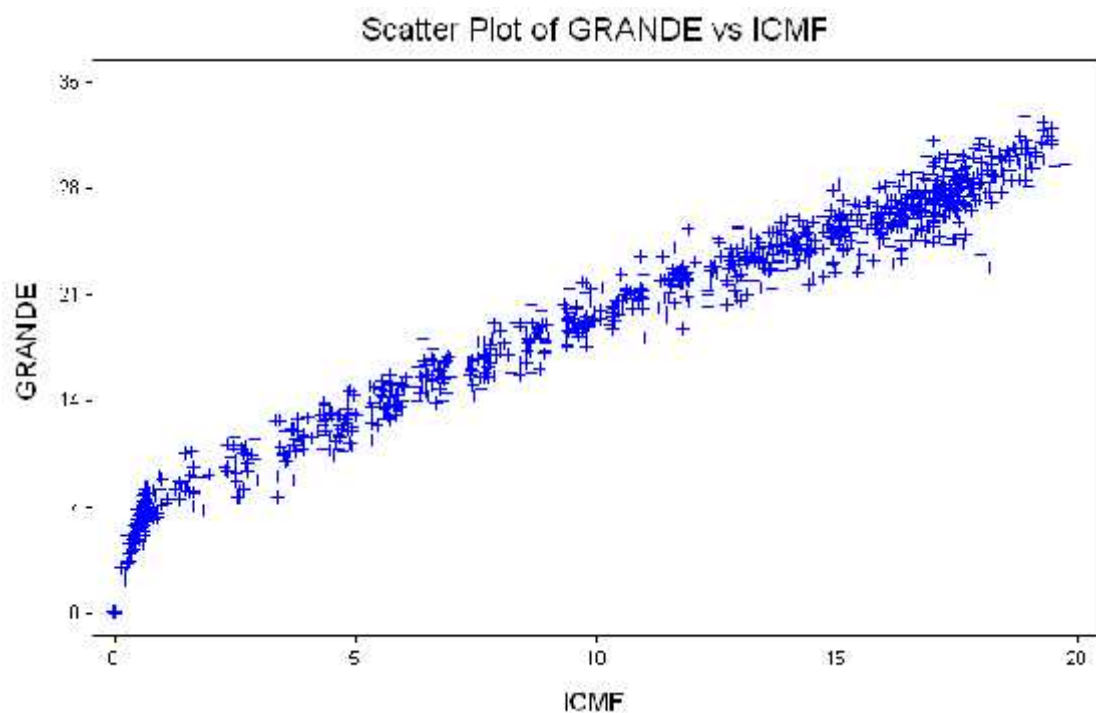


Gráfica V.6.17. Correlación global entre el Índice Carpiano con el Hueso Grande.

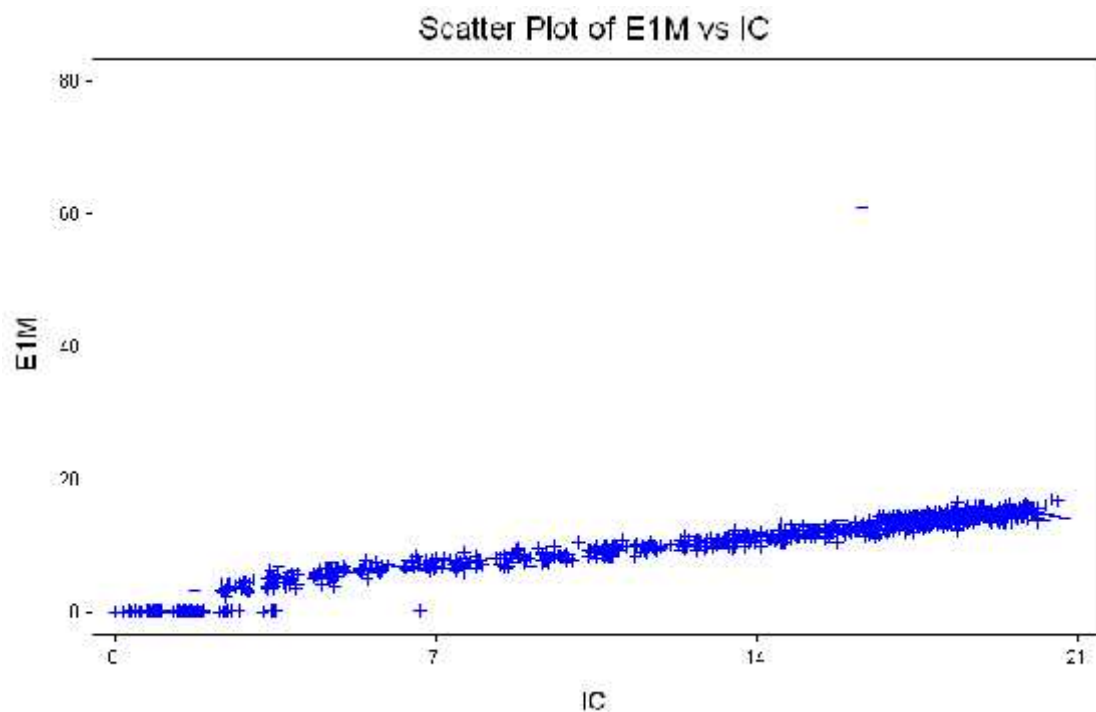
Varones.



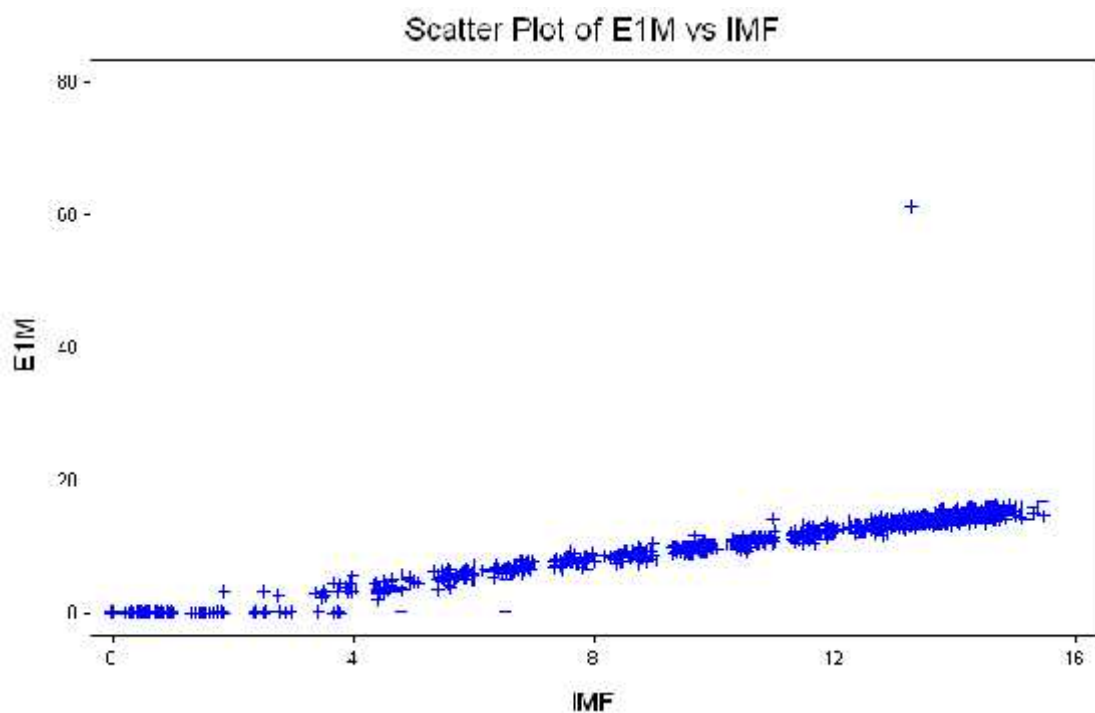
Gráfica V.6.18. Correlación global entre el Índice Metacarpofalángico con el Hueso Grande. Varones



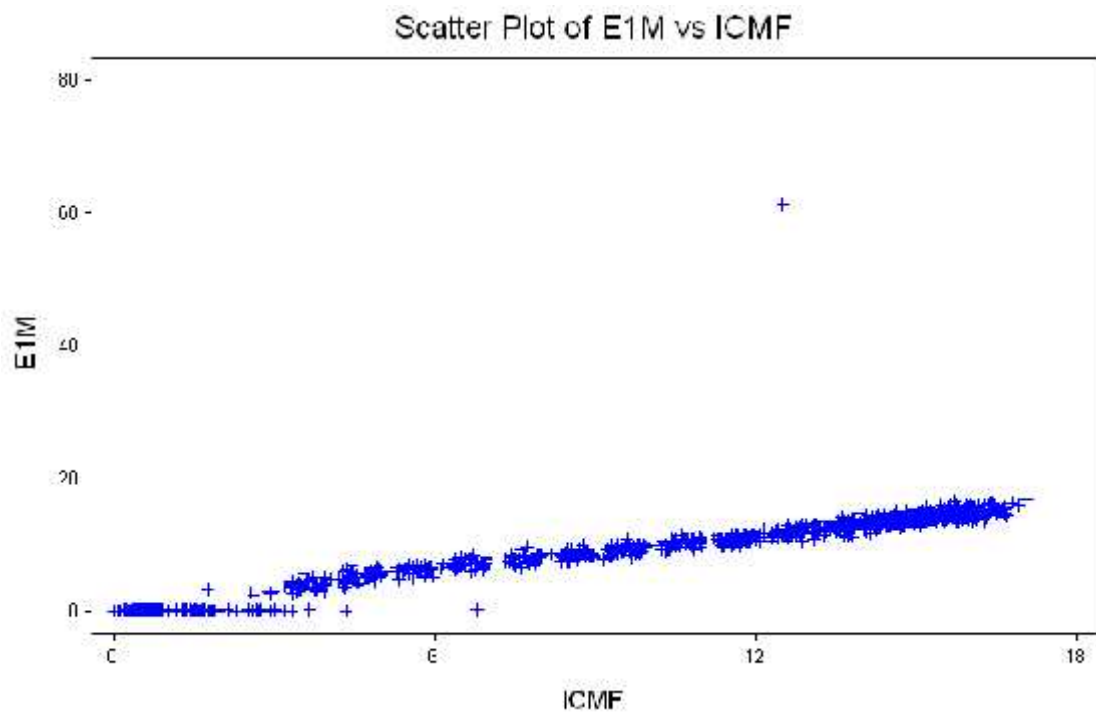
Gráfica V.6.19. Correlación global entre el Índice Carpometacarpofalángico con el Hueso Grande.



Gráfica V.6.20. Correlación global entre el Índice Carpiano con la Epífisis del Primer Metacarpiano. Mujeres



Gráfica V.6.21. Correlación global entre el Índice Metacarpofalángico con la Epífisis del Primer Metacarpiano. Mujeres.



Gráfica V.6.22. Correlación global entre el Índice Carpometacarpofalángico con la Epífisis del Primer Metacarpiano. Mujeres.

V.7. Exposición en Tablas y Gráficas de las medias aritméticas, desviaciones típicas, valores máximos y mínimos, así como percentiles de los índices: IC, IMF y ICMF, por grupos de edad.

Presentamos en este capítulo estadística descriptiva: Medias, desviaciones típicas de los índices carpiano (IC), metacarpofalángico (IMF) y carpometacarpofalángico (ICMF) en ambos sexos. En las tablas V.7.25 y V.7.26 se ofrecen las medias aritméticas de forma conjunta de los tres índices, en varones y mujeres. En las gráficas V.7.23 y V.7.24 se ofrecen sus representaciones gráficas. Las tablas V.7.27, 28, 29, 30, 31, y 32, nos presentan por separado las desviaciones típicas de dichos índices (-2DS, -1DS, 1DS, 2DS) en varones y mujeres. Las gráficas V.7.25, 26, 27, 28, 29, 30 presentan en varones y mujeres las curvas de desviaciones típicas, por separado de cada índice.

En el Anexo, y por separado, se ofrecen en las tablas: A.43, 44, 45, 46, 47, 48, las medias aritméticas, desviación típica, valores máximos, mínimos, y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de IC; IMF; ICMF. En las gráficas: A5, 6, 7, 8, 9, 10, se pueden observar las curvas percentiladas de dichos índices.

Recordemos la obtención de estos tres índices a partir de los huesos del carpo o del metacarpo y falanges:

IC, está expresado en mm, y es el resultado de la suma de los máximos diámetros (distancias) de los ocho núcleos o huesos carpianos y además las epífisis proximal del primer metacarpiano, epífisis distales cubital y radial, en total 11 núcleos.

En el momento de medir la radiografía, la suma de los núcleos existentes en ese momento, se divide por 11, para simplificación numérica, (11, número fijo en todos los casos) que es el total de los núcleos que se estudian, aunque en muchos niños, y según su edad, no se encuentren todos los núcleos en el momento de la medición. De esta forma se confecciona un índice promedio de todo el carpo que evita posibles errores y resultados falsos que podrían ocasionar estas asincronías, con este método las dificultades, creemos, quedan subsanadas. También se le denomina en la bibliografía: Índice Ebrí carpiano o carpal, o Ebrí-IC.

IMF, está expresado en mm, y es el resultado de la suma de los máximos diámetros de los núcleos epifisarios de los huesos metacarpianos y falanges: I, III, y V, así como de las epífisis distales cubital y radial en un total de 13 núcleos. También se le denomina en la bibliografía: Índice Ebrí metacarpofalángico, o Ebrí-IMF o MIF.

La suma de los núcleos existentes en el momento de la medición radiográfica, se divide por 13 (número fijo, en todos los casos, aunque en el momento de la medición no estén presentes todos los núcleos) para simplificación numérica.

ICMF, está expresado en mm, y es una síntesis global de los anteriores. Es el resultado de la suma de los máximos diámetros carpianos y núcleos epifisarios de los metacarpianos y falanges de los dedos I, III, y V, además de las epífisis distales del cúbito y radio; un total de 21 (número fijo, en todos los casos, se hallen o no presentes en el momento de la medición radiográfica) para simplificación numérica. Este índice le denominamos Ebrí -ICMF o Ebrí carpometacarpofalángico.

Si observamos las trayectorias de las curvas de los tres índices, en conjunto, **observaremos en varones**, como hasta los tres años y medio predomina IC sobre ICMF y éste sobre IMF, luego se invierten las curvas, e IMF predomina sobre ICMF y éste sobre IC hasta los siete años y medio, manteniéndose ya las posiciones, elevándose mas

IC y desmarcándose de los otros, mientras que ICMF e IMF se mantienen muy paralelas, aunque siempre superior ICMF que IMF. (A los siete años y medio IMF es sobrepasado por ICMF).

En las tablas correspondientes, conjuntas de los tres índices, observamos en varones también, como de tres hasta siete años, IMF supera a ICMF e IC, indicándonos como a estas edades, los núcleos de las epífisis metacarpofalángicas experimentan un mayor ritmo osificativo que los huesos del carpo. Con esto no queremos decir que la medición de la edad ósea que obtendremos a partir de estos índices, sea mejor con este índice que los otros, ya que los tres son concordantes y están íntimamente correlacionados entre sí, aunque como luego se verá el test de la “t” de Student, entre ellos es significativo a $p < 0.001$, lo que nos indica que metodológicamente son distintos, aunque su “filosofía” sea parecida. Por ello, en el programa estadístico que presentaremos en el último capítulo de este estudio, hemos preferido dar los diagnósticos de las edades óseas a través de los tres índices, y pretendemos por ello que el práctico realice las mediciones de los 21 huesos del niño a estudio. Trabajos posteriores a éste, pueden verificar no obstante la bondad de uno y otro método a edades diferentes.

En mujeres observamos en las gráficas, como hasta los dos años y medio IC es más elevado que ICMF y éste más que IMF, luego IMF predomina sobre ICMF y éste sobre IC hasta los seis años, donde ya IC sobrepasa a los anteriores, e IMF es sobrepasado también por ICMF, y así siguen estos paralelos, mientras que IC se desmarca todavía más aun.

En las tablas correspondientes podemos observar también como $IC > ICMF > IMF$, menos a los tres años hasta los seis años donde IMF es más elevado que IC y éste más que ICMF. A los cinco años, no obstante IC iguala a IMF siendo los dos mas elevados que ICMF. El mismo razonamiento que hemos dado al comentar los varones, sirve para las

niñas, ya que los índices entre sí están íntimamente correlacionados, como veremos en otro capítulo de esta obra, y sin embargo son distintos entre sí al aplicar el test de la “t” de Student.

Si analizamos las **diferencias entre ambos sexos**, lo primero que es mas reseñable, es como el incremento del ritmo osificativo de los huesos metacarpofalángicos, representado sobre todo por el índice IMF(aunque también por ICMF) se produce a edades más tempranas que en los varones, a los dos años, aunque termina antes que éstos, a los seis, traduciendo el adelanto osificativo que poseen las niñas respecto a los niños a estas edades, y que incluso mantendrán hasta los 13 años, donde ya los varones las adelantan, siendo entonces tanto IC, como ICMF e IMF superiores en mm, no así hasta entonces.

En las tablas correspondientes se comprueba también lo dicho, incluso en IMF, las niñas poseen valores más elevados que los niños hasta los 14 años.

Si comparamos nuestros resultados con los obtenidos por Ebrí Torné en 1980, con una serie transversal aragonesa de 5225 niños, observaremos como también en el IC, las niñas presentaban este índice más elevado que los varones hasta los 13 años y medio, siendo a partir de esta edad superadas por los varones a este respecto. En los primeros intervalos de edad (nacimiento hasta 3 meses, y de tres a nueve meses) este autor encontró valores numéricos de IC, en niñas donde todavía no aparecían en niños, indicándonos incluso en estas primeras edades como las niñas pueden presentar una osificación mas avanzada que los niños. Las curvas de ambos sexos que el efectuó a partir de los coeficientes de regresión de las correlaciones del IC con la edad cronológica de niños y niñas, tendían a encontrarse en los últimos intervalos de edad.

Dicho autor correlacionó IC con otros parámetros como la talla, el peso, perímetro craneal y torácico, en ambos sexos, encontrando unas correlaciones con todos estos parámetros muy altas, con unas significatividades de $p < 0.001$, siendo no obstante en los varones superiores las “r”. Nosotros en el capítulo correspondiente, ofreceremos los coeficientes de correlación entre la talla y estos índices: IC, IMF, ICMF, tanto en la serie global como por grupos de edad, adelantando ahora que las correlaciones son muy altas también, tanto en varones como en mujeres, con significatividades de $p < 0.001$. Igualmente ofreceremos en el capítulo correspondiente, las correlaciones entre estos índices y la edad cronológica, que nos darán la edad ósea por los tres índices a partir de la ecuación de la recta de regresión.

En las restantes tablas y gráficas que ofrecemos, tal como hemos detallado al comienzo de este capítulo, podemos observar también a los tres índices comentados, por separado, en tablas numéricas percentiladas como sus gráficas, así como el lector podrá ver las desviaciones típicas de estos índices, expresándolos en sus límites de $\pm 2DS$. De esta manera el médico puede consultarlas a efectos de contrastarlas con los resultados de los niños a estudio, una vez aplique esta metodología en su práctica diaria.

CONJUNTO MEDIAS IC, IMF, ICMF. VARONES

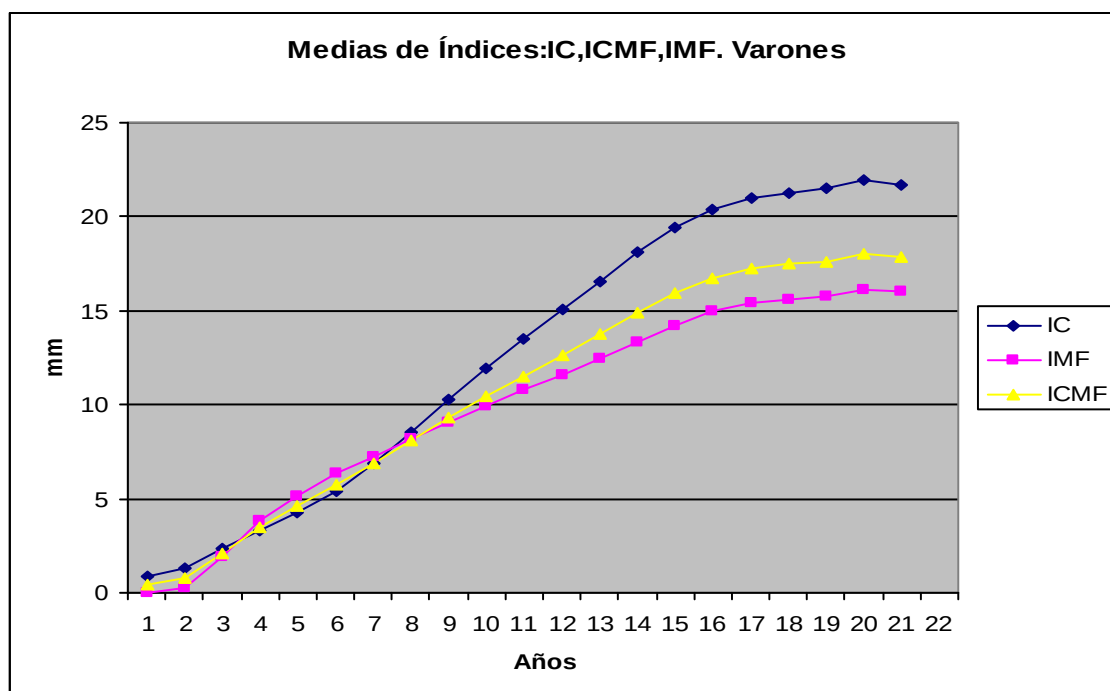
	1	2	3
	IC	IMF	ICMF
EDAD	MEDIA	MEDIA	MEDIA
0,5	0,87	0,04	0,46
1	1,34	0,24	0,76
2	2,33	1,9	2,06
3	3,34	3,79	3,49
4	4,29	5,18	4,64
5	5,39	6,33	5,73
6	6,86	7,25	6,88
7	8,54	8,19	8,1
8	10,3	9,07	9,3
9	11,94	9,95	10,46
10	13,49	10,77	11,54
11	15,03	11,62	12,66
12	16,51	12,45	13,74
13	18,1	13,35	14,9
14	19,42	14,24	15,93
15	20,38	14,99	16,73
16	21,01	15,43	17,25
17	21,28	15,62	17,47
18	21,49	15,78	17,63
19	21,92	16,15	17,99
20	21,72	16,05	17,84

Tabla V.7.25. Medias de los índices: IC, IMF, ICMF. Varones

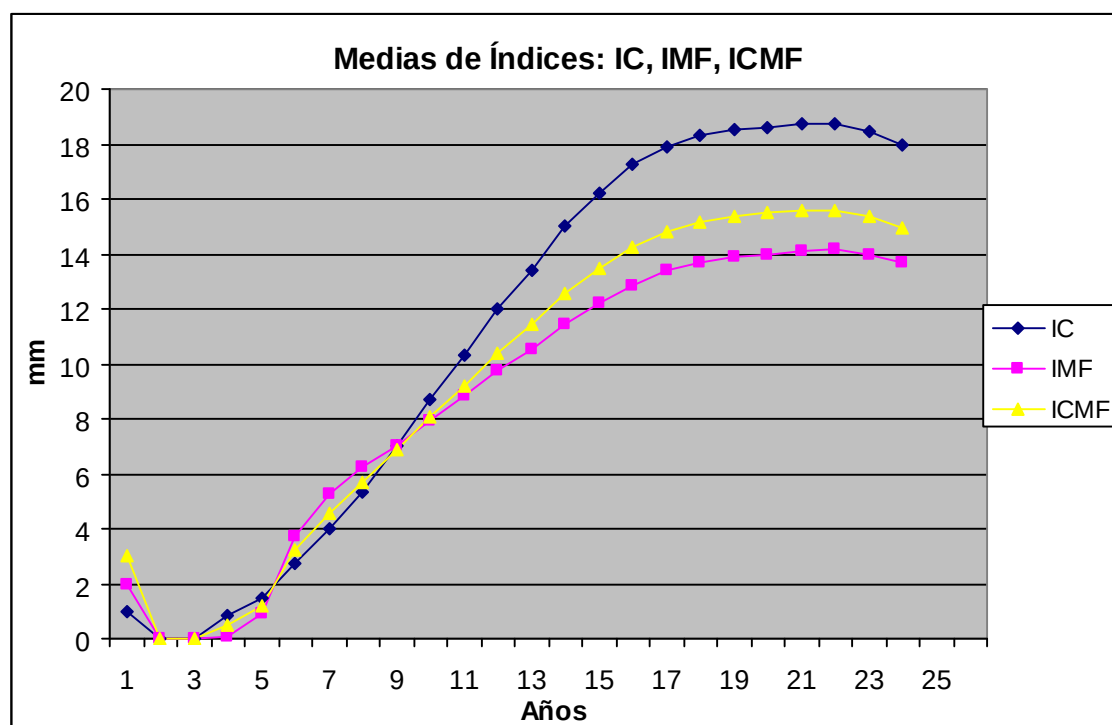
**CONJUNTO MEDIAS IC,
IMF, ICMF. MUJERES**

	1	2	3
	IC	IMF	ICMF
EDAD	MEDIA	MEDIA	MEDIA
0,5	0,87	0,05	0,47
1	1,49	0,89	1,19
2	2,77	3,71	3,21
3	4,03	5,23	4,55
4	5,34	6,24	5,68
5	7	7	6,85
6	8,71	7,94	8,06
7	10,34	8,85	9,2
8	12,02	9,78	10,4
9	13,42	10,53	11,42
10	14,99	11,41	12,57
11	16,24	12,2	13,5
12	17,26	12,87	14,28
13	17,9	13,37	14,82
14	18,31	13,71	15,18
15	18,5	13,9	15,37
16	18,6	14	15,48
17	18,72	14,12	15,58
18	18,74	14,16	15,61
19	18,44	13,94	15,35
20	17,94	13,68	14,98

Tabla.V.7.26. Medias de los índices: IC, IMF, ICMF. Mujeres



Gráfica V.7.23. Medias de los índices: IC, IMF, ICMF. Varones



Gráfica V.7.24. Medias de los índices: IC, IMF, ICMF. Mujeres

INDICE CARPIANO (EN MM) DOBLES DESVIACIONES

TIPICAS. VARONES

EDAD	2Sd	1Sd	X	-1Sd	-2Sd
0,5	1,58	1,23	0,87	0,51	0,16
1	2,52	1,93	1,34	0,75	0,17
2	3,98	3,16	2,33	1,51	,83
3	5,18	4,26	3,34	2,42	1,49
4	6,21	5,29	4,29	3,37	2,45
5	7,81	6,6	5,39	4,17	2,95
6	10,23	8,54	6,86	5,18	3,5
7	12,3	10,42	8,54	6,63	4,78
8	13,82	12,06	10,3	8,54	6,78
9	15,59	13,77	11,94	10,12	8,29
10	17	15,24	13,49	11,73	9,98
11	18,83	16,93	15,03	13,12	11,22
12	20,51	18,51	16,51	14,52	12,53
13	22,18	20,14	18,1	16,07	14,03
14	23,15	21,28	19,42	17,56	15,69
15	23,45	21,92	20,38	18,84	17,3
16	23,78	22,42	21,01	19,69	18,33
17	23,83	22,55	21,28	20,01	18,73
18	23,89	22,69	21,49	20,28	19,08
19	24,24	23,08	21,92	20,76	19,6
20	24,09	22,91	21,72	20,53	19,35

Tabla V.7.27. Desviaciones típicas de IC (-2Sd, -1Sd, 1Sd, 2Sd) en varones

INDICE CARPIANO (EN MM) DOBLES DESVIACIONES TIPICAS. MUJERES

EDAD	2Sd	1Sd	X	-1Sd	-2Sd
0,5	1,52	1,2	0,87	0,54	0,22
1	2,6	2,05	1,49	0,94	0,38
2	4,11	3,44	2,77	2,1	1,43
3	5,78	4,9	4,03	3,15	2,28
4	7,78	6,56	5,34	4,12	2,91
5	9,91	8,45	7	6,24	4,79
6	11,79	10,25	8,71	7,17	5,62
7	13,21	11,77	10,34	8,9	7,46
8	14,94	13,48	12,02	10,56	9,09
9	16,15	14,79	13,42	12,06	10,69
10	17,42	16,2	14,99	13,77	12,56
11	18,92	17,59	16,24	14,92	13,6
12	19,49	18,37	17,26	16,14	15,03
13	19,92	18,91	17,9	16,89	15,88
14	20,16	19,24	18,31	17,38	16,45
15	20,32	19,41	18,5	17,6	16,69
16	20,44	19,52	18,6	17,68	16,76
17	20,52	19,62	18,72	17,82	16,92
18	20,61	19,67	18,74	17,8	16,86
19	20,22	19,33	18,44	17,55	16,65
20	19,2	18,57	17,94	17,31	16,68

Tabla V.7.28. Desviaciones típicas de IC (-2Sd, -1Sd, 1Sd, 2Sd) en mujeres

INDICE METACARPOFALANGIO (EN MM) DOBLES DESVIACIONES TIPICAS.

VARONES

EDAD	2Sd	1Sd	X	-1Sd	-2Sd
0,5	0,31	0,18	0,04	0,03	-0,09
1	1,23	0,73	0,24	-0,25	-0,07
2	4,37	3,13	1,9	0,67	-0,56
3	6,21	5	3,79	2,57	1,36
4	7,26	6,22	5,18	4,14	3,1
5	8,05	7,19	6,33	5,47	4,61
6	9,01	8,13	7,25	6,36	5,48
7	10,06	9,12	8,19	7,25	6,32
8	11,01	10,04	9,07	8,1	7,13
9	11,97	10,96	9,95	8,94	7,93
10	12,73	11,75	10,77	9,79	8,81
11	13,7	12,66	11,62	10,58	9,54
12	14,78	13,61	12,45	11,28	10,12
13	15,9	14,63	13,35	12,07	10,8
14	16,57	15,41	14,24	13,07	11,91
15	16,95	15,97	14,99	14,02	13,04
16	17,24	16,34	15,43	14,52	13,62
17	17,26	16,44	15,62	14,79	13,97
18	17,29	16,53	15,78	15,02	14,26
19	17,61	16,88	16,15	15,42	14,69
20	17,57	16,81	16,05	15,3	14,54

Tabla V.7.29. Desviaciones típicas de IMF (-2Sd, -1Sd, 1Sd, 2Sd) en varones

INDICE METACARPOFALANGICO. DOBLES DESVIACIONES TIPICAS.

MUJERES

EDAD	2Sd	1Sd	X	-1Sd	-2Sd
0,5	0,34	0,2	0,05	-0,09	-0,23
1	2,44	1,66	0,89	0,11	-0,65
2	5,75	4,73	3,71	2,69	1,68
3	6,98	6,11	5,23	4,36	3,49
4	7,51	6,87	6,24	5,6	4,96
5	8,45	7,73	7	6,28	5,56
6	9,64	8,79	7,94	7,09	6,24
7	10,44	9,64	8,85	8,05	7,25
8	11,53	10,66	9,78	8,91	8,04
9	12,08	11,31	10,53	9,76	8,98
10	12,98	12,19	11,41	10,62	9,84
11	13,81	12,98	12,2	11,36	10,53
12	14,35	13,61	12,87	12,13	11,39
13	14,7	14,03	13,37	12,71	12,05
14	14,92	14,32	13,71	13,11	12,5
15	15,02	14,46	13,9	13,34	12,78
16	15,22	14,63	14	13,41	12,82
17	15,18	14,65	14,12	13,59	13,06
18	15,29	14,72	14,16	13,59	13,03
19	15,04	14,49	13,94	13,39	12,85
20	14,59	14,13	13,68	13,23	12,78

Tabla V.7.30. D. típicas de IMF (-2Sd, -1Sd, 1Sd, 2Sd) en mm. Mujeres

INDICE CARPOMETACARPOFALANGIO. DESVIACIONES TIPICAS. VARONES

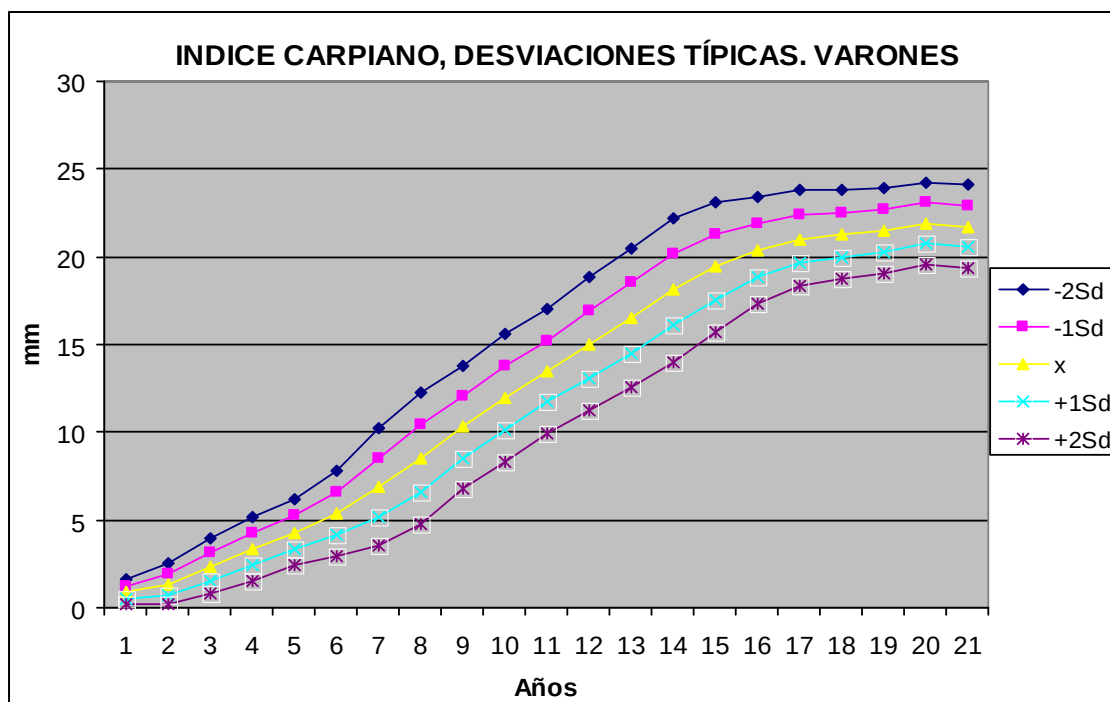
EDAD	2Sd	1Sd	X	-1Sd	- 2Sd
0,5	0,85	0,65	0,46	0,27	0,07
1	1,66	1,21	0,76	0,31	-0,13
2	3,96	2,98	2,06	1,13	0,2
3	5,42	4,45	3,49	2,49	1,52
4	6,51	5,58	4,64	3,71	2,74
5	7,65	6,69	5,73	4,77	3,8
6	9,21	8,04	6,88	5,71	4,54
7	10,62	9,36	8,1	6,83	5,57
8	11,72	10,51	9,3	8,1	6,89
9	12,96	11,71	10,46	9,21	7,96
10	14,03	12,79	11,54	10,3	9,06
11	15,38	14,02	12,66	11,3	9,94
12	16,65	15,19	13,74	12,29	10,83
13	17,91	16,41	14,9	13,4	11,9
14	18,68	17,3	15,93	14,55	13,17
15	19,03	17,88	16,73	15,58	14,43
16	19,33	18,29	17,25	16,22	15,18
17	19,39	18,43	17,47	16,51	15,56
18	19,42	18,53	17,63	16,74	15,85
19	19,69	18,84	17,99	17,15	16,3
20	19,36	18,6	17,84	17,08	16,31

Tabla V.7.31. D. típicas de ICMF (-2Sd, -1Sd, 1Sd, 2Sd) en mm. Varones

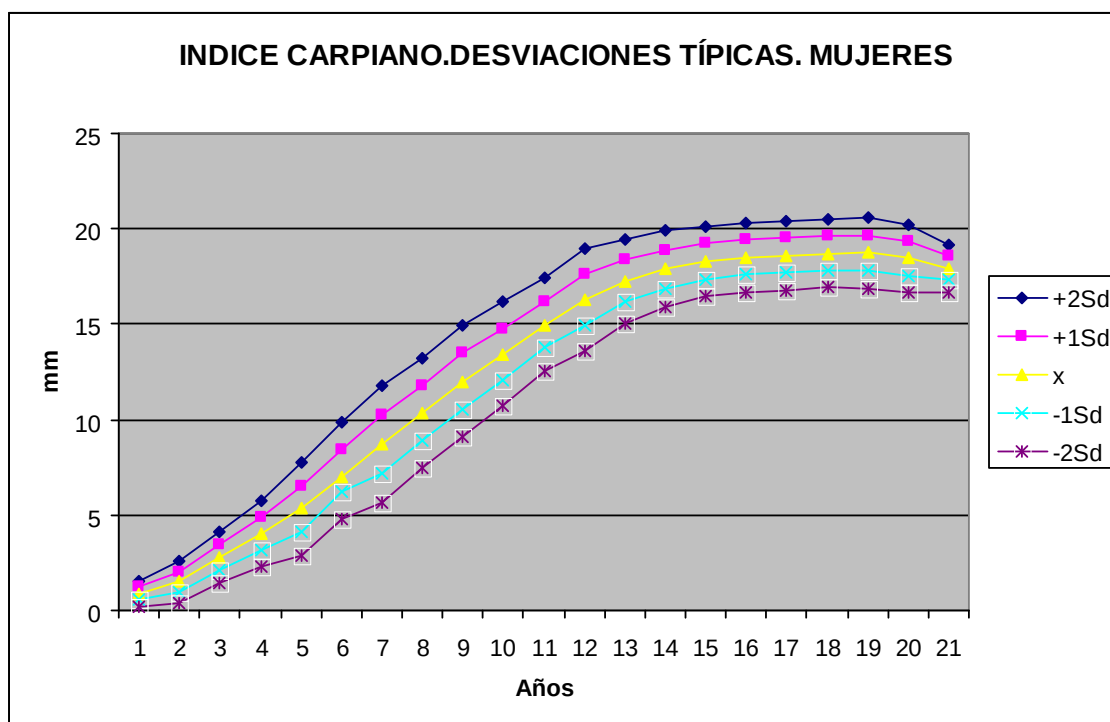
**INDICE CARPOMETACARPOFALANGIO (EN MM) DOBLES DESVIACIONES
TÍPICAS. MUJERES**

EDAD	2Sd	1Sd	X	- 1Sd	- 2Sd
0,5	0,84	0,66	0,47	0,28	0,1
1	3,15	2,57	1,99	1,41	0,83
2	4,74	3,98	3,21	2,45	1,69
3	6,17	5,37	4,56	3,76	2,96
4	7,37	6,52	5,68	4,84	4
5	8,83	7,84	6,85	5,86	4,87
6	10,14	9,08	8,06	7	5,94
7	11,2	10,2	9,2	8,2	7,2
8	12,43	11,41	10,4	9,38	8,36
9	13,37	12,4	11,42	10,45	9,47
10	14,36	13,46	12,57	11,67	10,77
11	15,44	14,48	13,5	12,53	11,56
12	15,93	15,11	14,28	13,46	12,63
13	16,34	15,58	14,82	14,06	13,3
14	16,52	15,85	15,18	14,51	13,83
15	16,66	16,02	15,37	14,73	14,08
16	16,78	16,13	15,48	14,82	14,17
17	16,84	16,21	15,58	14,95	14,32
18	16,91	16,26	15,61	14,96	14,31
19	16,64	15,99	15,35	14,71	14,07
20	15,88	15,43	14,98	14,52	14,07

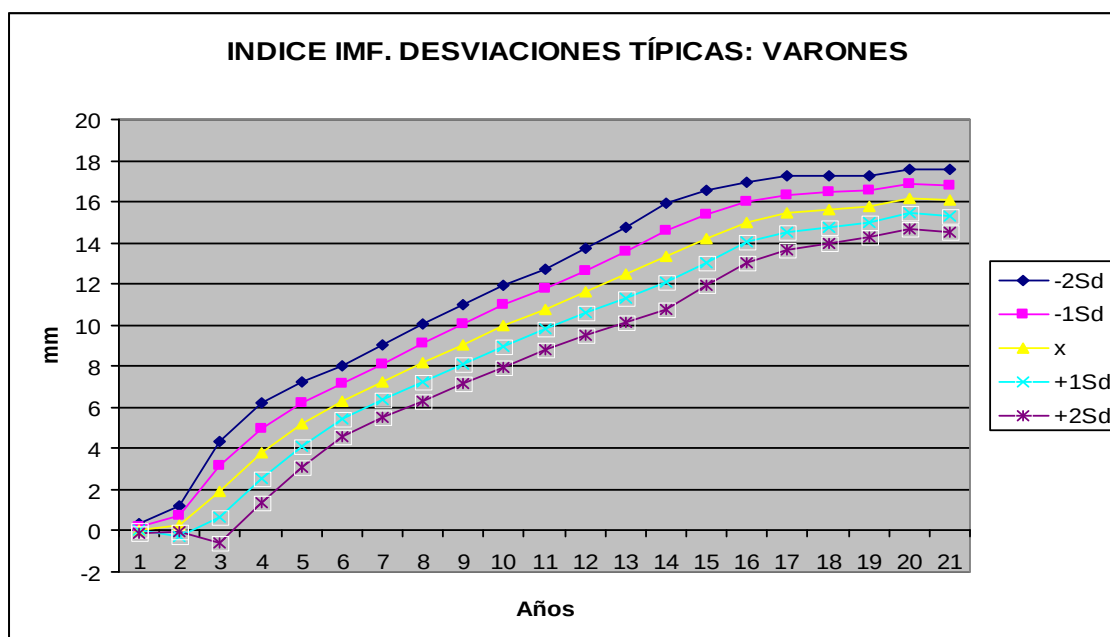
Tabla V.7.32. Desviaciones típicas de ICMF (-2Sd, -1Sd, 1Sd, 2Sd) en mujeres



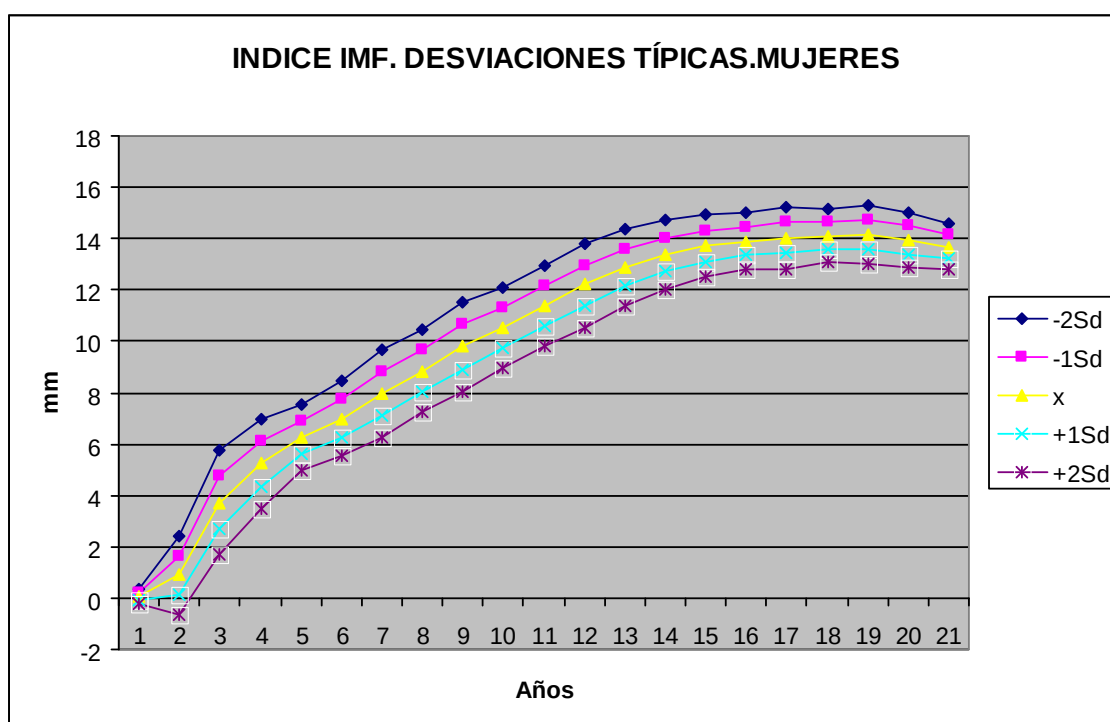
Gráfica V.7.25. Desviaciones típicas de IC (-2Sd, -1Sd, 1Sd, 2Sd) en varones



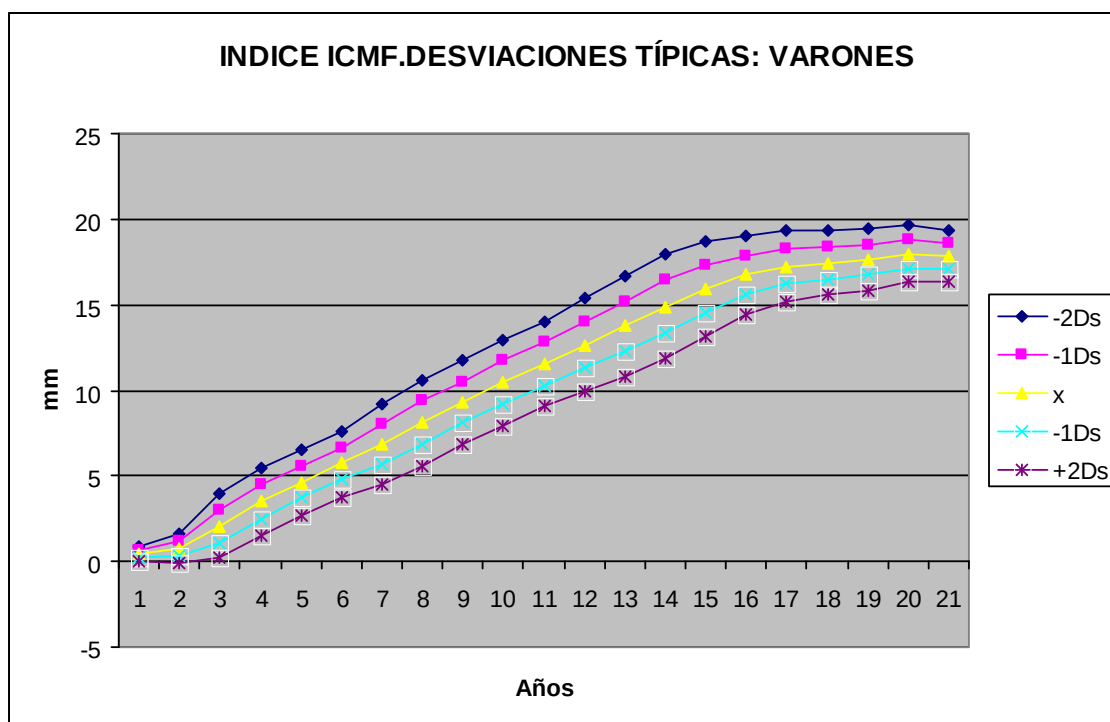
Gráfica V.7.26. Desviaciones típicas de IC (-2Sd, -1Sd, 1Sd, 2Sd) en mujeres



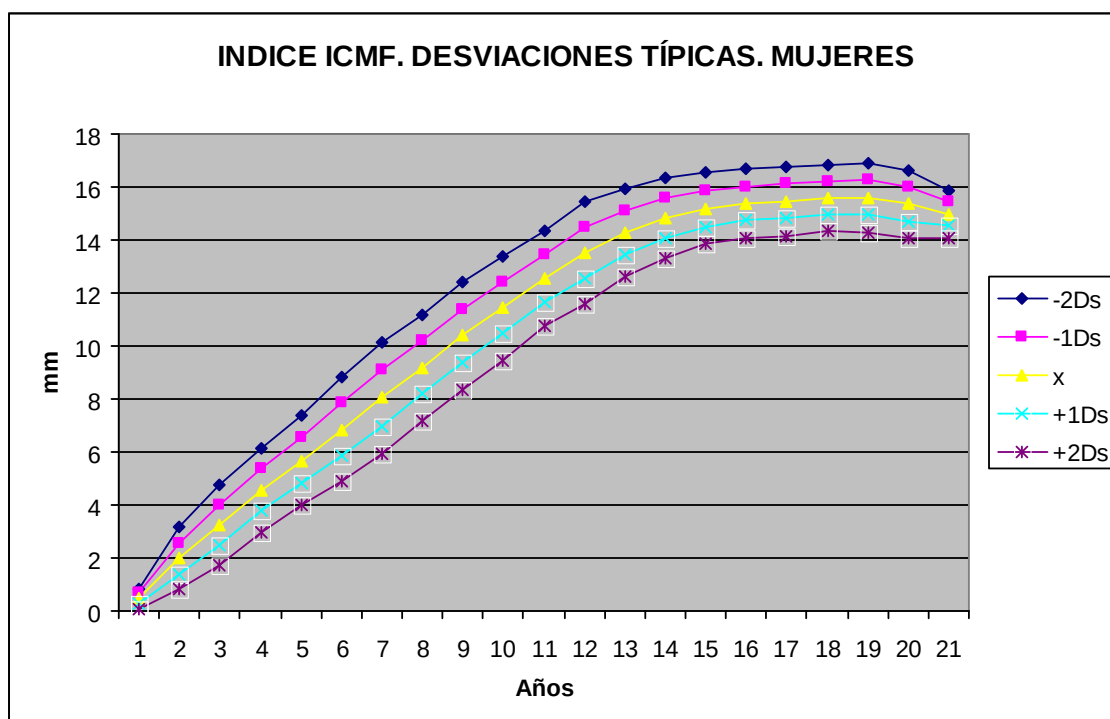
Gráfica V.7.27. Desviaciones típicas de IMF (-2Sd, -1Sd, 1Sd, 2Sd) en varones



Gráfica V.7.28. Desviaciones típicas de IMF (-2Sd, -1Sd, 1Sd, 2Sd) en mujeres



Gráfica V.7.29. Desviaciones típicas de ICMF (-2Sd, -1Sd, 1Sd, 2Sd) en varones



Gráfica V.7.30. Desviaciones típicas de ICMF (-2Sd, -1Sd, 1Sd, 2Sd) en mujeres

V.8. Ecuaciones de la Predicción de la Edad Ósea en función de los índices: IC, IMF, ICMF, coeficientes de correlación, significatividad y ecuación de la recta de regresión.

**Ecuaciones de Predicción de los índices: IC, IMF, ICMF, Edades Óseas GP y TW2 en función de la edad cronológica.
Ecuación de la recta de regresión**

A partir de estos índices y como resultado de la correlación estadística de cada índice con la edad cronológica, hemos obtenido en ambos sexos, **ecuaciones de predicción de la edad ósea, que se expresa en años**. Las edades óseas que se pueden estimar en un niño a estudio por el práctico, van desde los seis meses hasta los 20 años. De esta forma, el práctico podrá llevar a ellas las mediciones que efectúe de cualquier niño problema a estudio, y saber su edad ósea, con unos sencillos cálculos manuales.

En las tablas adjuntas varones y mujeres (V.8.33 y V.8.34) podemos observar las ecuaciones que el práctico debe de utilizar para obtener a partir de los diferentes índices, las respectivas edades óseas, pudiéndose luego sacar la media de las estimaciones. Así, si estimamos la ecuación de la recta de regresión: $y = a + bx$ donde “y” es la variable dependiente, en este caso la edad ósea a obtener por cada índice, se obtendrá por la suma de “a” (ordenada en el origen) mas “b” (coeficiente de regresión) que se multiplica por “x” que es cada índice, ya IC, IMF o ICMF, que hemos calculado al promediar las mediciones de los huesos (Ver Material y métodos). El resultado de la ecuación, nos dará será la edad ósea en años. Esta edad ósea, seguidamente, podemos

llevarla a las tablas o gráficas de medias y desviaciones estándar, al objeto de contrastarla con los valores normales que hemos obtenido de los niños a estudio; tablas y gráficas que presentaremos en el próximo capítulo.

En las tablas adjuntas varones y mujeres (V.8.35 y V.8. 36) el práctico puede obtener “y”, es decir, cada índice citado a partir de la edad cronológica “x” en años de un niño a estudio. Para ello tiene que llevar “x” a la ecuación: $y = a + bx$, donde en este caso “y” es la variable dependiente, es cada índice, ya sea IC, IMF o ICMF; y al multiplicar “x” por “b”: el coeficiente de regresión, y sumada a “a”, ordenada en el origen. Presentamos también ecuaciones para obtener las edades óseas GP y TW2, a partir de la edad cronológica del niño a estudio, ya sea varón o mujer.

Las gráficas V.8.31 a V.8.40, nos ofrecen las correlaciones en ambos sexos, entre los diferentes índices y edades óseas GP y TW2 respecto a la edad cronológica. En todas ellas, se observa como las curvas de los índices o edades óseas son claramente ascendentes con la edad, indicándonos su incremento con la edad cronológica, como expresión del ritmo evolutivo óseo de los niños. A medida que aumenta la edad cronológica, aumentan los índices o edades óseas y viceversa.

En todas las tablas y gráficas comentadas, los coeficientes de correlación: “r”, de las variables correlacionadas, son altamente significativos a $p < 0,001$. Las “r” de los varones, no obstante son ligeramente superiores a las de las mujeres.

En el capítulo III.3: **Breve recuerdo histórico: Métodos de valoración de la Edad ósea y predicción de talla, apartados 3.4, 3.5 y 3.7**, hemos detallado las observaciones críticas que diferentes autores han realizado sobre los métodos de Greulich y Pyle, y Tanner-Whitehouse, sobre todo al valorar población extranjera por estos métodos. Por estas razones y dado además la eficacia comprobada por Ebrí Torné en sus diversas publicaciones de esta metodología similar a la que presentamos ahora (tanto en niño

aragonés, serie transversal, como en niño suizo, estudio longitudinal procedente del Kinderspital de Zurich) la hemos aplicado actualmente a la casuística longitudinal de niño aragonés (Andrea Prader) y he ahí su originalidad, ya que conseguimos con nuestros métodos minimizar al máximo las objeciones de estos autores a los métodos foráneos. Con la ventaja además de que nuestra metodología puede aplicarse a cualquier grupo poblacional para crear series estándar propias. Por todo ello, creemos podemos rellenar el hueco que existía en los trabajos de Ebrí Torné, ya que este autor no había aplicado esta metodología a niño aragonés en estudio longitudinal.

x = INDICES: IC, IMF, ICMF

y = EDAD ÓSEA

SERIE GLOBAL.

X	y	Nº	a	b	r ²	r
IC	“	1306	0,67	0,718	0,93	0,96
IMF	“	1305	-0,504	1,029	0,92	0,96
ICMF	“	1305	-0,03	0,909	0,94	0,97

$Y = a + bx$

$P < 0,001$

X = Índices en mm

Y = Edades óseas en años

Nº = Número de individuos

r = Coeficientes correlación

Tabla V.8.33. Ecuaciones de Predicción de la Edad Ósea en función de los índices: IC, IMF, ICMF. Coeficientes de correlación y significatividad. Ecuaciones de la recta de regresión. Serie Global. Varones

x = INDICES: IC, IMF, ICMF
y = EDAD ÓSEA
SERIE GLOBAL.

X	y	Nº	a	b	r ²	r
IC	"	1557	-0,548	0,807	0,9	0,95
IMF	"	1556	-1,869	1,149	0,88	0,93
ICMF	"	1556	-1,345	1,018	0,9	0,94

$Y = a + bx$

$P < 0,001$

X = Índices en mm

Y = Edades óseas en años

Nº = Número de individuos

r = Coeficientes correlación

Tabla. V.8.34. Ecuaciones de Predicción de la Edad Ósea en función de los índices:

IC, IMF, ICMF. Coeficientes de correlación y significatividad. Ecuaciones de la recta de regresión. Serie Global. Mujeres

Y = INDICES Y EDADES OSEAS: GP Y TW2

X = EDAD CRONOLOGICA

SERIE GLOBAL.

y	Nº	a	b	r ²	r
IC	1306	-0,09	1,3	0,93	0,96
IMF	1305	1,14	0,9	0,92	0,96
ICMF	1305	0,63	1,03	0,94	0,97
EOGP	1287	0,05	1	0,96	0,98
EOTW2	897	-0,59	1,08	0,88	0,94

$Y = a + bx$

$P < 0,001$

Índices en mm

Edades en años

Nº = Número de individuos

r = Coeficientes de correlación

Tabla V.8.35. Ecuaciones de Predicción de los índices: IC, IMF, ICMF y Edades

Óseas GP y TW2 en función de la edad cronológica. Coeficientes de correlación y significatividad. Ecuación de la recta de regresión. Serie Global. Varones

ECUACIONES DE PREDICCIÓN DE LOS ÍNDICES Y EDADES OSEAS EN FUNCIÓN DE LA EDAD CRONOLÓGICA. MUJERES

Y = ÍNDICES Y EDADES OSEAS DE GP Y TW2 (mm)

X = EDAD CRONOLÓGICA (años)

SERIE EN GLOBAL.

y	N	a	b	r²	r
IC	1557	1,76	1,12	0,9	0,95
IMF	1556	2,57	0,76	0,88	0,93
ICMF	1556	2,2	0,88	0,9	0,94
EOGP	1535	0,16	1	0,97	0,98
EOTW2	1088	0,99	0,94	0,89	0,94

$Y = a + bx$

$P < 0,001$

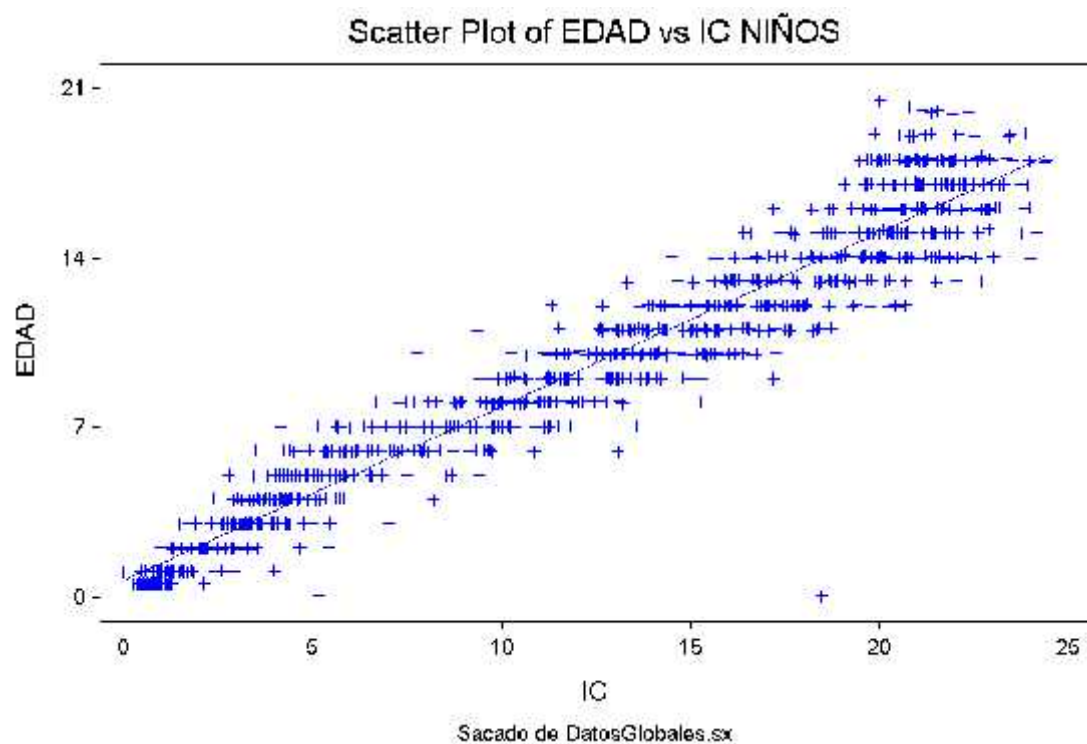
Índices en mm

Edades en años

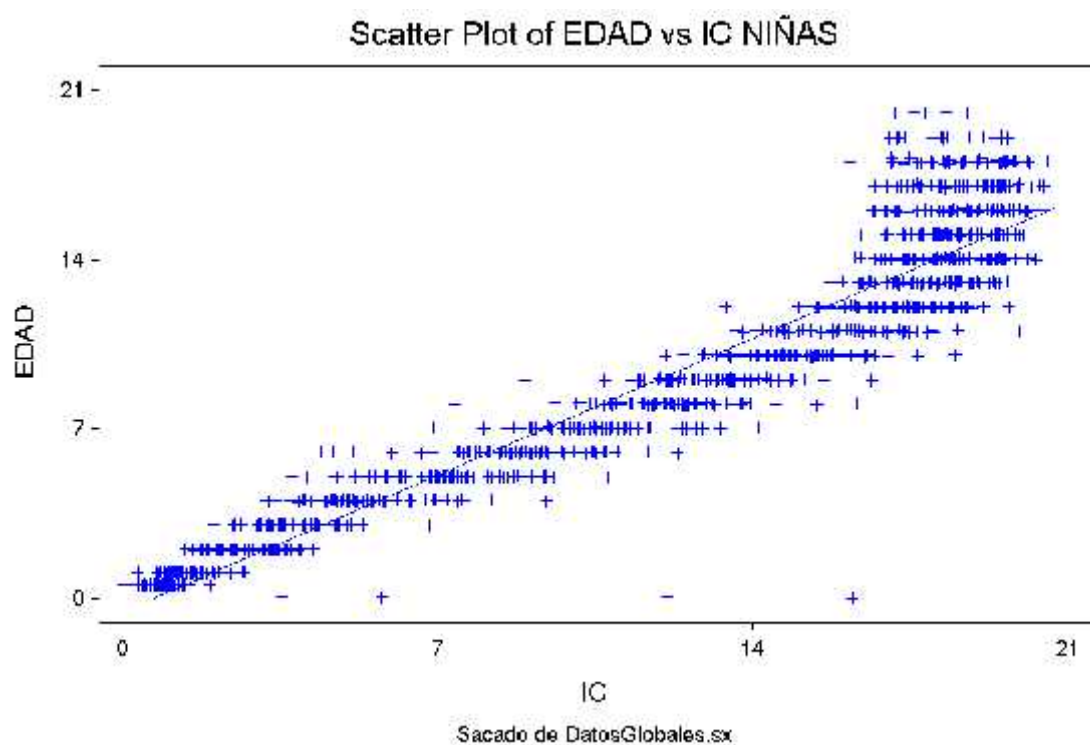
Nº = Número de individuos

r = Coeficientes de correlación

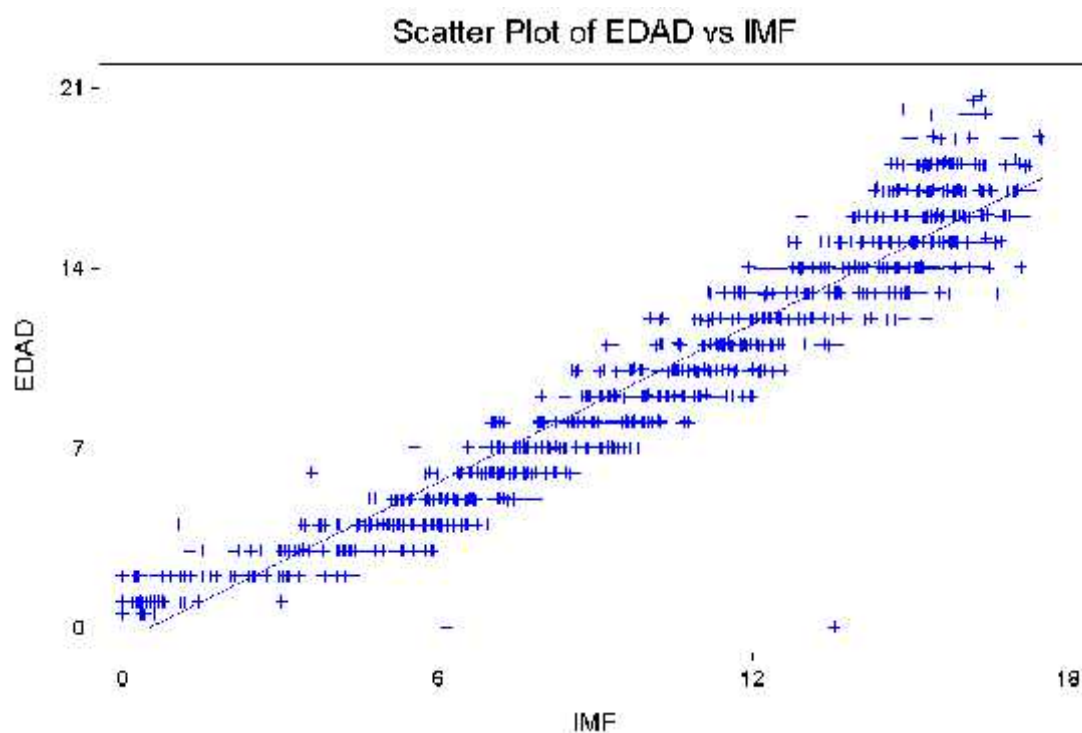
Tabla V.8.36. Ecuaciones de Predicción de los índices: IC, IMF, ICMF y Edades Óseas GP y TW2 en función de la edad cronológica. Coeficientes de correlación significatividad. Ecuación de la recta de regresión. Serie Global. Mujeres



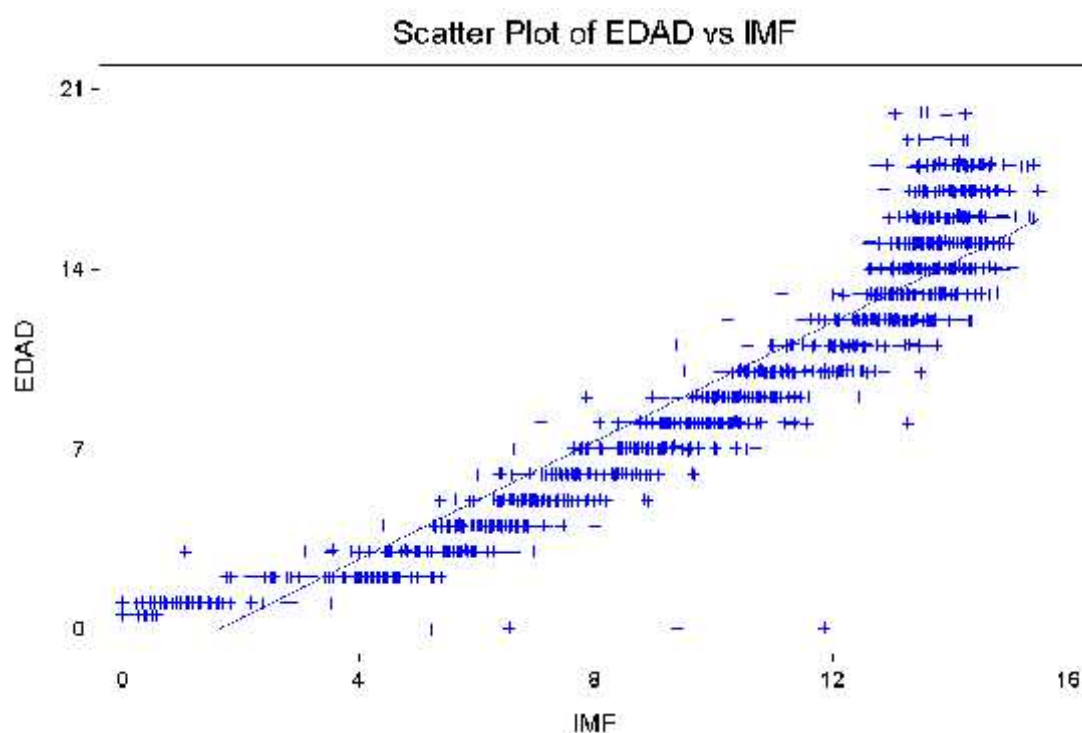
Gráfica. V.8.31. Correlación entre IC y Edad Cronológica. Varones



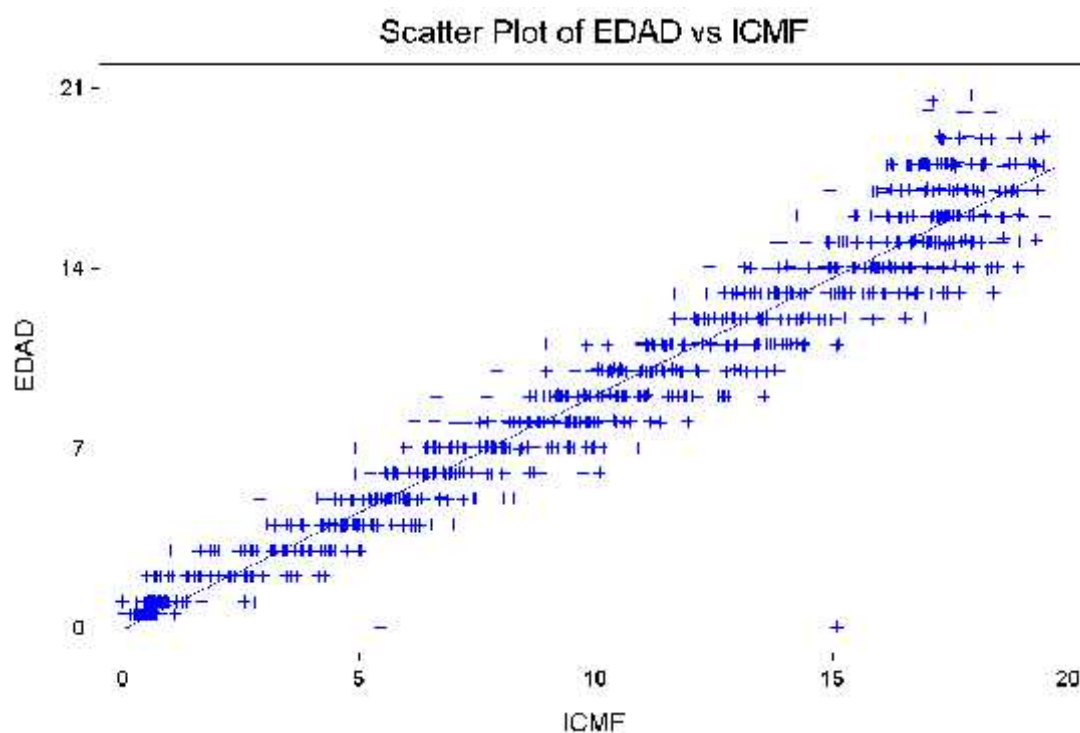
Gráfica. V.8.32. Correlación entre IC y Edad Cronológica. Mujeres



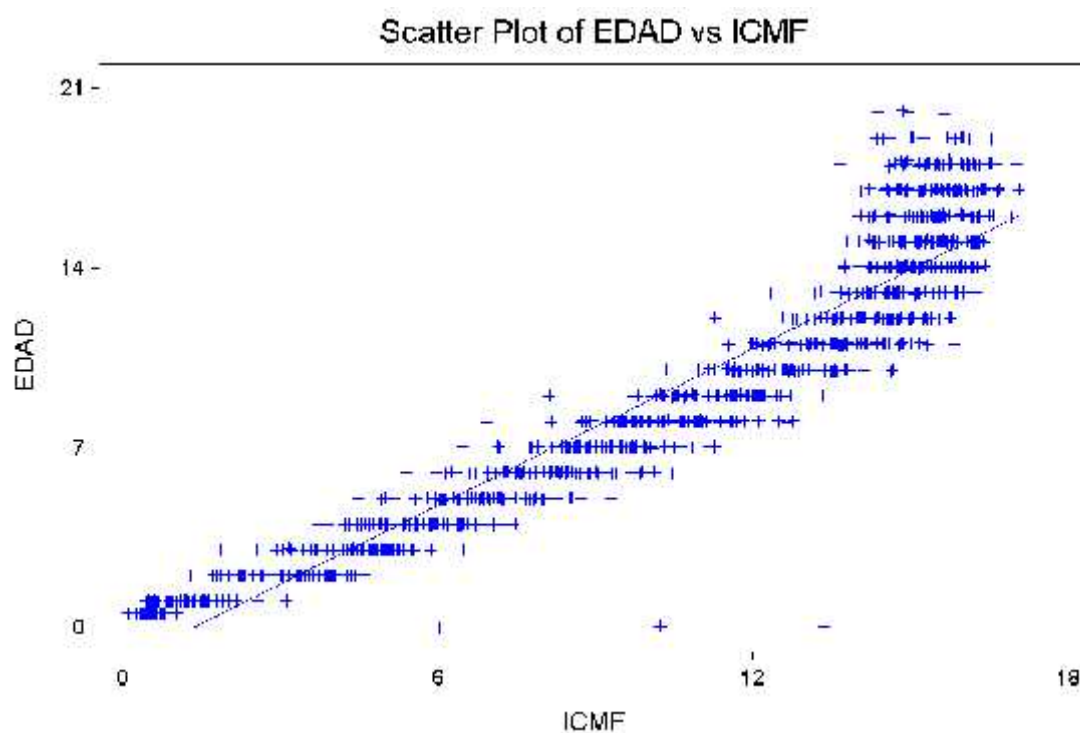
Gráfica. V.8.33. Correlación entre IMF y Edad Cronológica. Varones



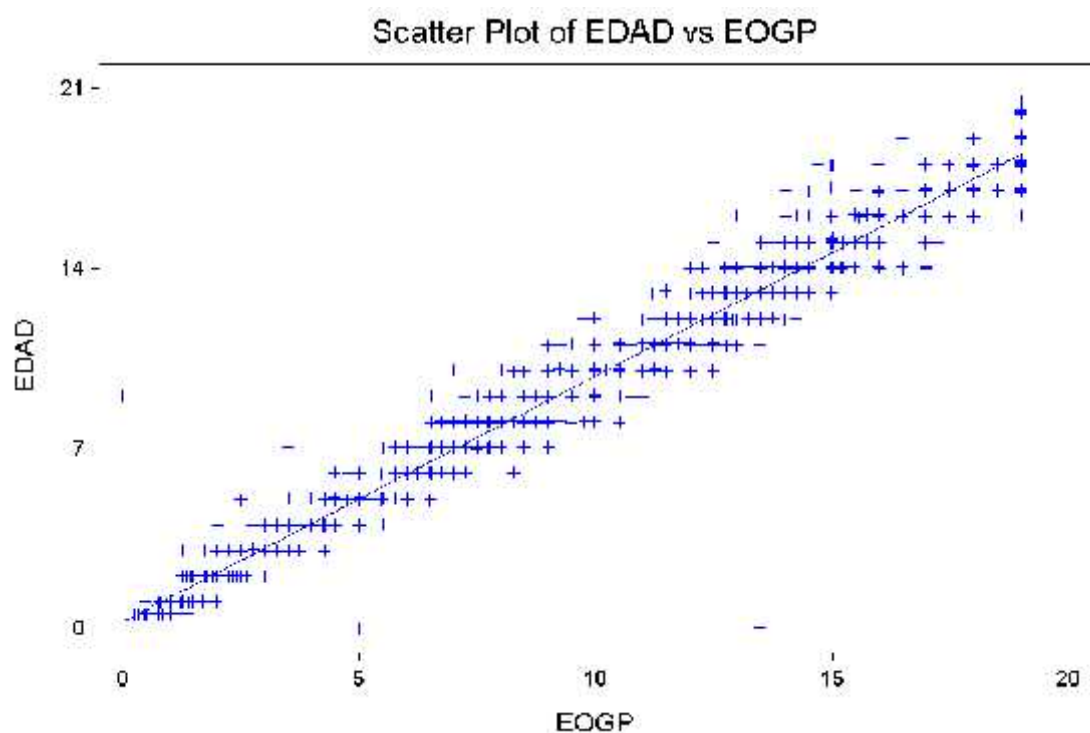
Gráfica. V.8.34. Correlación entre IMF y Edad Cronológica. Mujeres



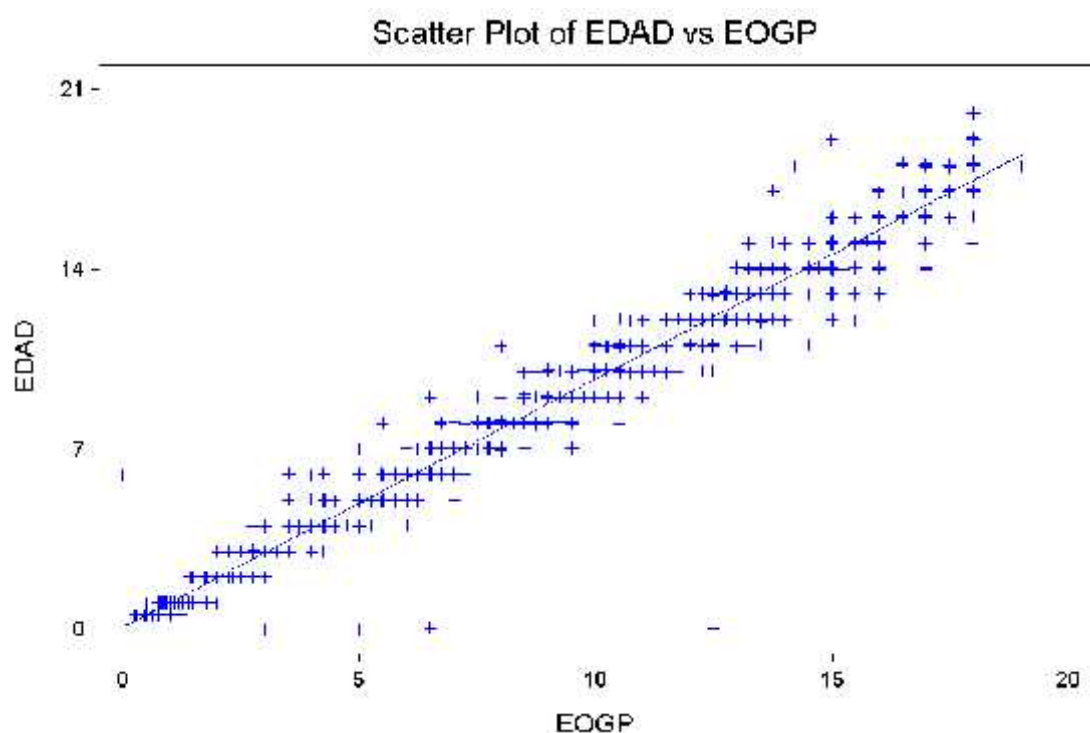
Gráfica. V.8.35. Correlación entre ICMF y Edad Cronológica. Varones



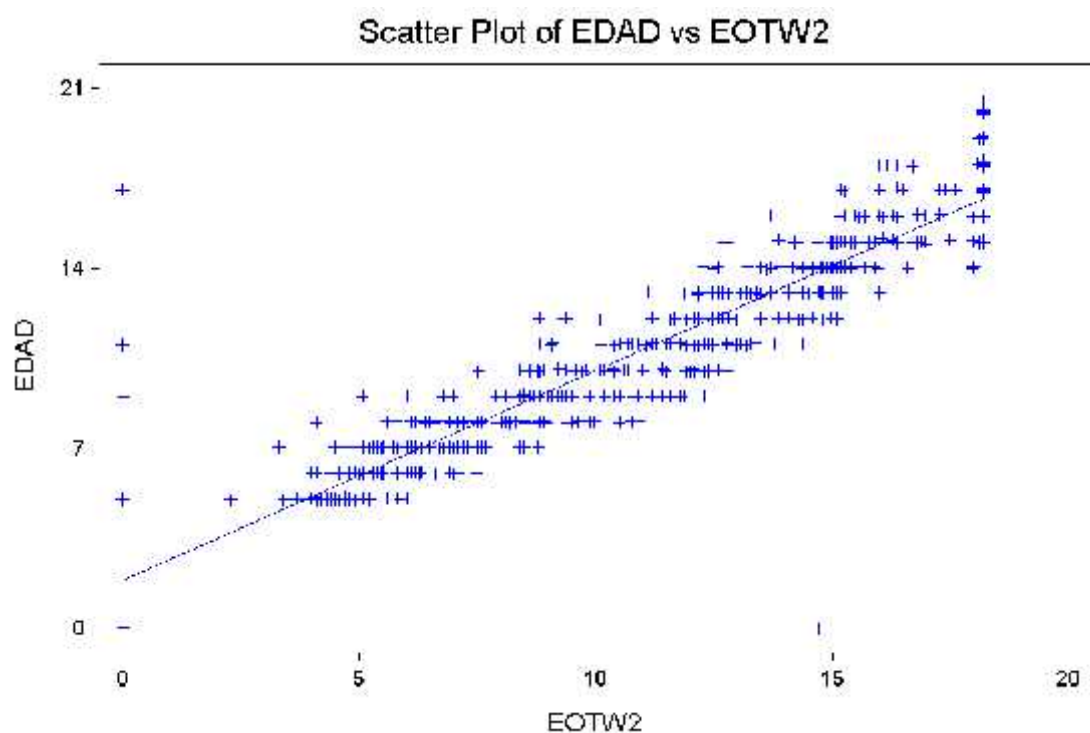
Gráfica. V.8.36. Correlación entre ICMF y Edad Cronológica. Mujeres



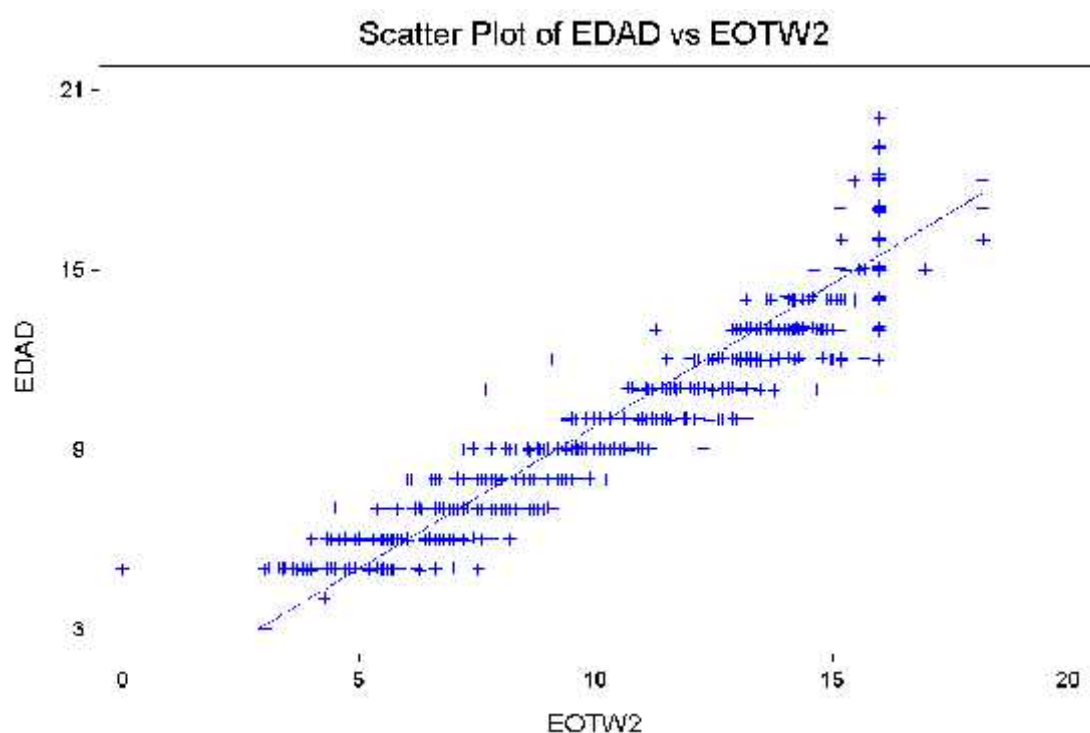
Gráfica. V.8.37. Correlación entre EOGP y Edad Cronológica. Varones



Gráfica. V.8.38. Correlación entre EOGP y Edad Cronológica. Mujeres



Gráfica. V.8.39. Correlación entre EOTW2 y Edad Cronológica. Varones



Gráfica. V.8.40. Correlación entre EOTW2 y Edad Cronológica. Mujeres

V.9. Exposición en Tablas y Gráficas de las medias aritméticas, desviaciones típicas, valores máximos y mínimos, así como percentiles de las Edades Óseas: EOIC, EOIMF, EOICMF, EOGP y EOTW2, por grupos de edad

En este capítulo, exponemos en tablas y gráficas la estadística descriptiva de las edades óseas a estudio, las procedentes de los índices IC, IMF, e ICMF, y las propias de GP y TW2.

En las tablas V.9.37 y V.9.38, y gráficas V.9.41 y V.9. 42, se ofrecen en varones y mujeres, las medias conjuntas de todas las edades óseas estudiadas. Observamos en EOIC como hasta los tres años, los valores de los varones son más altos que los de las mujeres, para a partir de esta edad las niñas aventajan a los niños hasta la edad de los 14 años, donde de nuevo son sobrepasadas por los varones.

En EOIMF, hasta los 14 años las niñas presentan valores de edad ósea superiores, donde ya son aventajadas por los niños.

En EOICMF, las niñas presentan igualmente valores de edad ósea superiores a los varones hasta los 14 años, para ser sobrepasadas por éstos a partir de esta edad. Como única excepción a lo dicho, hemos encontrado, que al año de edad hasta los dos años, los varones aventajan a las niñas.

En EOGP, los varones aventajan a las niñas a los seis meses hasta el año de vida, donde ya las niñas aventajan en edad ósea a los varones, hasta los 10 años, donde los varones presentan valores superiores hasta los 12, sobrepasados de nuevo por las niñas hasta los 14, donde ya los varones poseen valores superiores hasta los 15 años, y de nuevo a esta edad y hasta los 17 años son las niñas quienes presentan edades óseas más altas, para

ser sobrepasadas de nuevo a partir de esta edad y hasta final de la casuística por los varones.

En EOTW2 las niñas aventajan a los varones hasta los 15 años, para tener éstos a partir de esta edad y hasta final de la casuística valores de edad ósea más elevados.

Como vemos se producen en la edad ósea GP, varios entrecruzamientos entre ambos sexos a lo largo del curso evolutivo, presentado éste menos uniformidad entre sexos, que el ritmo evolutivo de otras edades óseas. Nuestras edades óseas presentan entre sí mayor uniformidad de edad ósea, comparadas con TW2 y desde luego GP.

En el estudio gráfico, se observa muy bien la comparación de las edades óseas entre sí, a medida que van ganando en años partiendo de los primeros estadios de edad cronológica hasta llegar a los últimos, 17-18 años en los varones donde se aplanan las curvas, y los 14-15 en las niñas.

En los varones y hasta los 4 años, si expresamos en secuencias de mayor a menor edad ósea los diversos entrecruzamientos entre sí (expresivos de asincronías) de las curvas de edades óseas, tenemos hasta esta edad lo siguiente: EOIC>EOGP>EOICMF>EOIMF, no apareciendo a estas edades todavía la edad ósea de Tanner. Desde los 4 años hasta los 11 años y medio, la secuencia es la siguiente: EOMIF >EOICMF>>EOGP>EOIC>EOTW2. De esta edad hasta los 16 años y medio, tenemos la siguiente secuencia: EOTW2>EOIC>EOICMF>EOIMF>EOGP. A partir de esta edad las curvas se aplanan, “caminando” nuestras tres edades óseas de forma muy paralela entre sí. Es de constatar que sobre los 11 años y medio o los 12 y hasta final de la casuística, la edad ósea de Tanner presentan valores ligeramente superiores de edad que las nuestras. GP sobre los 15-16 años aventaja a nuestras edades, e incluso a los 18 años lo hace con Tanner, incrementándose a estas edades las diferencias con las edades óseas IC, IMF e ICMF. Hasta los 12 años nuestras edades presentan valores superiores a Tanner y GP,

excepto la edad ósea IC que solo sobrepasa a GP hasta los 4 años y medio. Si analizamos nuestras edades óseas entre sí, observamos como EOIC sobrepasa a las otras dos hasta los cuatro años, luego y hasta los 12 años la EOICMF y EOIMF sobrepasan por este orden a EOIC. A partir de esta edad y hasta final de la casuística, la EOIC sobrepasa a las otras dos, y la EOICMF pasa a ser la que presenta valores más bajos, aunque las tres curvas, como hemos comentado antes van paralelas, estrechamente unidas entre sí.

En las mujeres y hasta el año y medio, las secuencias de edades óseas ordenadas de mayor incremento a menor son las siguientes: EOIMF>EOGP>EOIC>EOICMF, luego ya hasta 2 años y medio: EOGP>EOIMF>EOIC>EOICMF. A partir de esta edad y hasta los 5 años y medio: EOIMF>EOICMF>EOTW2>EOGP>EOIC. Hasta seis años: EOIMF>EOICMF>EOGP>EOIC>EOTW2. Hasta los 9 años, las curvas de EOGP y EOTW2 van juntas sobrepasando EOTW2 a EOGP a partir de esta edad, aunque sus valores son más bajos que las otras tres edades. La EOIC alcanza a los 9 años y medio a EOIMF y EOICMF aunque permanece por debajo de ellas, pero hasta entonces el orden secuencial general queda así: EOIMF>EOICMF>EOIC>EOGP>EOTW2. Desde estas edades y hasta los 11 años y medio, las secuencias quedan así: EOIMF>EOICMF>EOIC>EOTW2>EOGP. Desde esta edad hasta los 13 años, el orden secuencial queda así: EOIC>EOICMF>EOTW2>EOIMF>EOGP. Hasta los 14 años: EOTW2>EOIC>EOICMF>EOGP>EOIMF. A partir de los 14 años, tanto la EOTW2 como la EOGP alejan sus valores hacia arriba “caminando juntas” dejando a las tres edades nuestras por debajo, de tal manera que éstas se aplanan y adoptan una disposición paralela entre sí hasta final de casuística, mientras que EOGP a los 16 años, acaba sobrepasando a EOTW2 que se aplanan ya, mientras que EOGP lo hará sobre los

19 años y medio. El orden secuencial prácticamente desde los 14 años a los 20-21 años queda así: EOGP>EOTW2>EOIC>EOICMF>EOIMF.

Observamos en consecuencia, mayores entrecruzamientos de las curvas de edad ósea en las niñas que en los niños, donde el ritmo evolutivo óseo es más uniforme. **Nuestras edades óseas, como ocurría en los varones se mantienen uniformemente mas unidas que las otras de GP y Tanner, indicándonos este hecho una mayor uniformidad para la valoración de la edad ósea,** evitándose las críticas que para el método de GP postulaba Marti Heneberg (1975) y el mismo Tanner (1972), y destacando el importante postulado que afirmaba Pryor sobre la existencia de una injerencia genética en el módulo de aparición ósea que condiciona variaciones en la secuencia de aparición de los núcleos de osificación y en las transformaciones de unos núcleos en relación con otros. Estas asincronías no son patológicas sino distintas formas de madurar cada niño, pero pueden originar confusión al comparar un niño problema con distinta forma de osificar, es decir que tenga o no determinados núcleos de osificación en el momento de hacer el estudio con el módulo del atlas. Y evitándose también las apuntadas por Andersen (1971) para el método de Tanner, ya que en los últimos estadios del carpo hay grandes saltos de puntuación, por lo que un estadio de diferencia puede suponer una dificultad manifiesta para reconocerlo, debido a la superposición de los núcleos y a la no estricta universalidad de algunos de los índices descritos, pudiendo suponer diferencias de dos años. Creemos que nuestra metodología minimiza al máximo estos hechos, aparte de que puede ser “transplantada” a cualquier grupo poblacional, afín de crear estándares nuevos poblacionales que sirvan de referencia.

Como ocurría en los varones, en las niñas, también por lo general EOGP y EOTW2 presentan valores de edad ósea más altos que las edades seas: IC, IMF e ICMF, aunque

esto ocurre a partir de los 12 a 14 años. Hasta estas edades, EOIC, EOIMF y EOICMF presentan valores superiores a las anteriores. Por todo ello, y aunque hemos expresado en estos comentarios discusivos las diferencias entre edades óseas, tratando de describir su distinta “personalidad” a lo largo de su evolución en los distintos grupos de edad estudiados de la casuística, consideramos que para un mejor análisis objetivo de las diferencias entre unas y otras, y valoración ante su aplicación a un niño problema a estudio por el práctico, tenemos que obtener las divergencias o diferencias entre la edad cronológica y la edad ósea de los niños, a partir del promedio del conjunto de todos los grupos de edad, en ambos sexos. De esta forma, obteniendo estas divergencias y diferencias, podremos cuantificarlas y establecer un orden secuencial entre ellas, de menor a mayor divergencia, para así valorar unos y otros métodos de detección de la edad ósea de un niño problema a estudio, donde al aplicarse uno u otros métodos, se quiera luego compararlos entre sí. Esta valoración la haremos en un capítulo posterior, aunque ahora, en las tablas de estadística descriptiva de las medias, desviaciones estándar, valores mínimos y máximos, percentiles, de las diferentes edades óseas estudiadas (Ver tablas A. 49 a A. 58; Gráficas A.11 a A.20) hemos añadido estas diferencias EC/EO en cada grupo de edad. Posteriormente efectuaremos su estudio promedio conjunto a partir del valor de cada grupo de edad, y en ambos sexos.

En las tablas: V.39 a V.48 y gráficas: V.9.43 a V.9.52, presentamos las medias y desviaciones estándar de cada edad ósea. Todas estas tablas y gráficas, ya percentiladas o con desviaciones estándar, el práctico podrá consultarlas, llevando a ellas las diversas edades óseas obtenidas al resolver las ecuaciones de predicción que describíamos en el capítulo anterior. De esta forma, podremos saber si las edades óseas de los niños analizados, caen dentro o no de las $\pm 2DS$.

EDADES OSEAS. VARONES

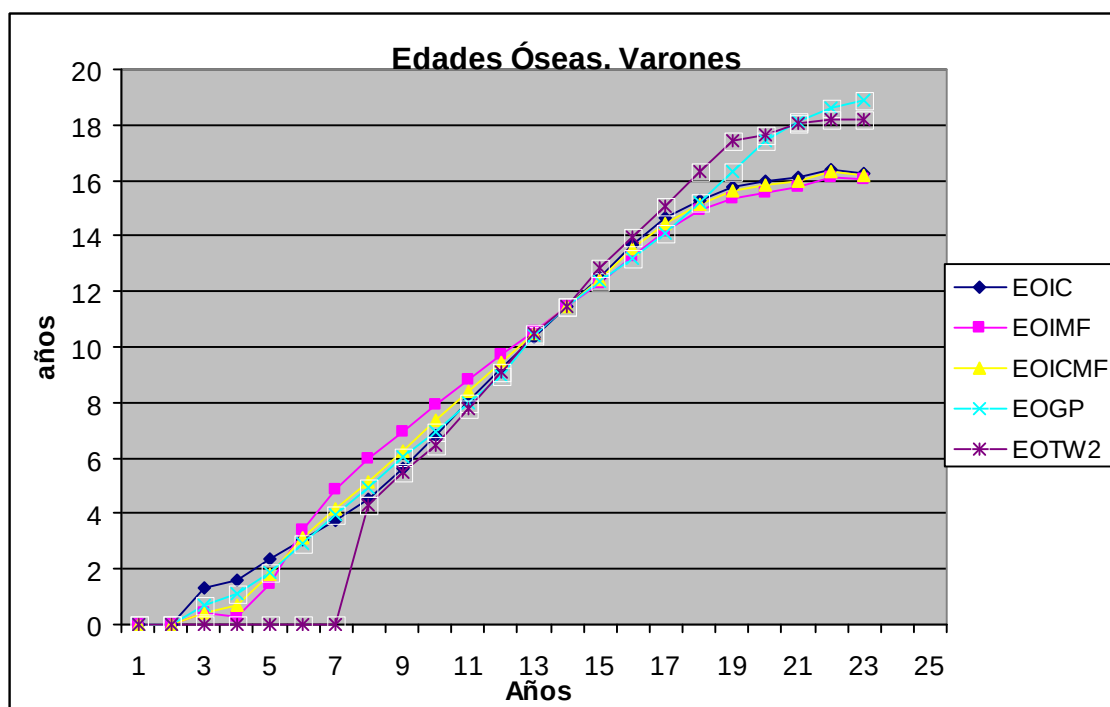
	1	2	3	4	5
	EOIC	EOIMF	EOICMF	EOGP	EOTW2
EDAD					
AÑOS	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA
0,5	1,29	0,45	0,39	0,66	0
1	1,63	0,25	0,66	1,1	0
2	2,35	1,45	1,84	1,87	0
3	3,07	3,39	3,14	2,91	0
4	3,75	4,83	4,19	3,96	0
5	4,54	6	5,17	4,93	4,33
6	5,6	6,95	6,22	6,07	5,46
7	6,8	7,92	7,33	6,94	6,48
8	8,07	8,82	8,42	8	7,77
9	9,25	9,73	9,47	8,97	9,07
10	10,36	10,57	10,46	10,44	10,52
11	11,46	11,45	11,47	11,49	11,49
12	12,53	12,3	12,46	12,34	12,87
13	13,67	13,23	13,51	13,18	13,93
14	14,62	14,14	14,44	14,13	15,04
15	15,31	14,92	15,17	15,19	16,29
16	15,76	15,37	15,65	16,34	17,45
17	15,95	15,56	15,85	17,46	17,61
18	16,1	15,73	15,99	18,14	18,06
19	16,41	16,11	16,32	18,6	18,19
20	16,27	16,01	16,18	18,87	18,2

Tabla V. 9.37. Medias EO: IC, IMF, ICMF, EOGP, EOTW2. Varones

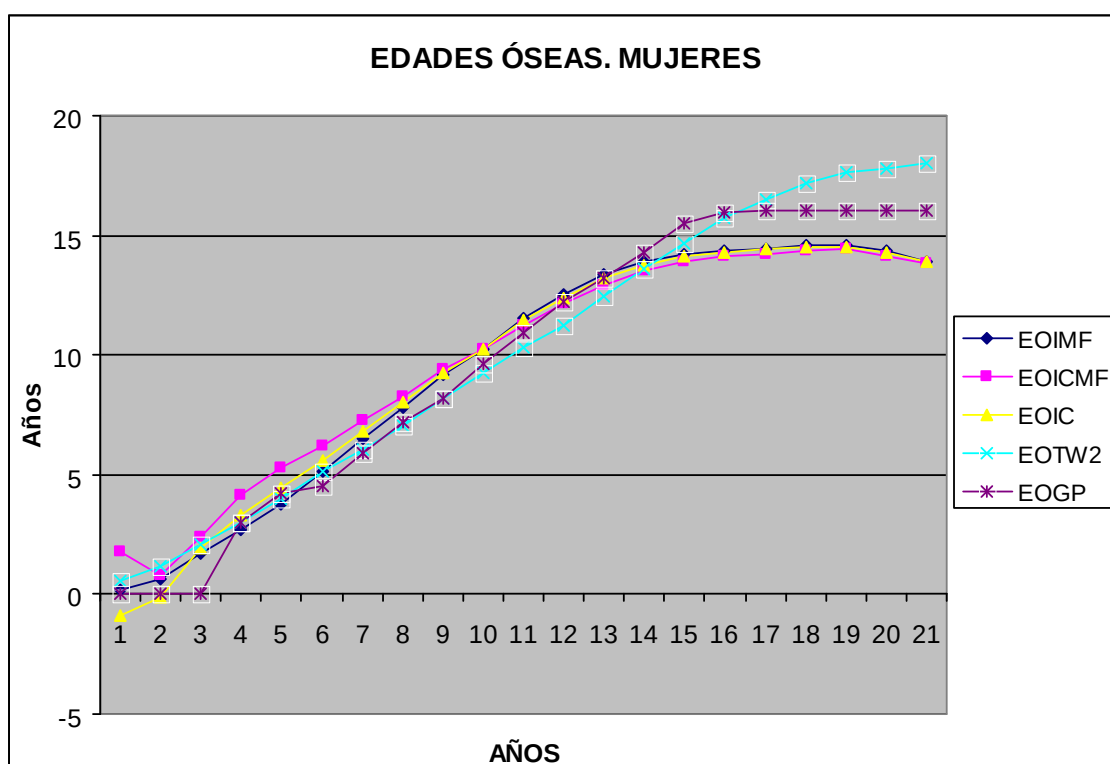
EDADES OSEAS. MUJERES

	1	2	3	4	5
	EOIC	EOIMF	EOICMF	EOGP	EOTW2
EDAD					
AÑOS	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA
0,5	0,15	1,8	-0,86	0,57	0
1	0,66	0,83	-0,12	1,17	0
2	1,69	2,39	1,93	2,07	0
3	2,7	4,15	3,29	2,97	3
4	3,76	5,3	4,44	4,01	4,25
5	5,1	6,18	5,62	5,1	4,5
6	6,48	7,26	6,85	6,03	5,92
7	7,79	8,29	8,02	7,02	7,16
8	9,15	9,37	9,23	8,16	8,19
9	10,28	10,23	10,28	9,24	9,62
10	11,55	11,24	11,44	10,35	10,96
11	12,56	12,14	12,4	11,26	12,23
12	13,38	12,92	13,19	12,48	13,24
13	13,9	13,5	13,74	13,58	14,31
14	14,22	13,89	14,1	14,7	15,48
15	14,38	14,1	14,3	15,72	15,96
16	14,46	14,22	14,4	16,49	16,01
17	14,57	14,37	14,52	17,16	16,01
18	14,57	14,4	14,54	17,67	16,02
19	14,33	14,15	14,28	17,81	16
20	13,92	13,85	13,89	18	16

**Tabla V.9.38. Medias de las Edades Óseas: EOIC, EOIMF, EOICMF, EOGP
EOTW2. Mujeres**



Gráfica V.9.41. Medias de las Edades Óseas: EOIC, EOIMF, EOICMF, EOGP y EOTW2. Varones



Gráfica V.9.42. Medias de las Edades Óseas: EOIC, EOIMF, EOICMF, EOGP y EOTW2. Mujeres

EDAD AÑOS	MEDIA	DESV. TÍPICA	--/+1Sd	
0,5	1,29	0,25	1,1	1,54
1	1,63	0,42	1,21	2,05
2	2,35	0,59	1,76	2,94
3	3,07	0,66	2,41	3,73
4	3,75	0,71	3,04	4,46
5	4,54	0,87	3,67	5,41
6	5,6	1,2	4,4	6,8
7	6,8	1,35	5,45	8,15
8	8,07	1,26	6,81	9,33
9	9,25	1,31	7,94	10,56
10	10,36	1,26	9,1	11,62
11	11,46	1,36	10,1	12,82
12	12,53	1,43	11,1	13,96
13	13,67	1,46	12,21	15,13
14	14,62	1,33	13,29	15,95
15	15,31	1,1	14,21	16,41
16	15,76	0,97	14,79	16,73
17	15,95	0,91	15,04	16,86
18	16,1	0,87	15,23	16,97
19	16,41	0,83	15,58	17,24
20	16,27	0,85	15,42	17,12

Tabla V.9.39. Medias y Desviaciones Típicas de la Edad Ósea: EOIC. Varones

EDAD AÑOS	MEDIA	DESV. TÍPICA	--/+1Sd	
0,5	0,15	0,26	-0,11	0,41
1	0,66	0,44	0,22	1,1
2	1,69	0,54	1,15	2,23
3	2,7	0,7	2	3,4
4	3,76	0,98	2,78	4,74
5	5,1	1,17	3,93	6,27
6	6,48	1,24	5,24	7,72
7	7,79	1,15	6,64	8,94
8	9,15	1,18	7,97	10,33
9	10,28	1,1	9,18	11,38
10	11,55	0,98	10,57	12,53
11	12,56	1,06	11,5	13,62
12	13,38	0,89	12,49	14,27
13	13,9	0,81	13,09	14,71
14	14,22	0,74	13,48	14,96
15	14,38	0,73	13,65	15,11
16	14,46	0,74	13,72	15,2
17	14,57	0,72	13,85	15,29
18	14,57	0,75	13,82	15,32
19	14,33	0,71	13,62	15,04
20	13,92	0,5	13,42	14,42

Tabla V.9.40. Medias y Desviaciones Típicas de las Edad Ósea: EOIC. Mujeres

EDAD		DESV.		
AÑOS	MEDIA	TÍPICA	--/+1Sd	
0,5	0,45	0,13	0,32	0,58
1	0,25	0,5	-0,25	0,75
2	1,45	1,26	0,19	2,71
3	3,39	1,24	2,15	4,63
4	4,83	1,06	3,77	5,89
5	6	0,88	5,12	6,88
6	6,95	0,9	6,05	7,85
7	7,92	0,96	6,96	8,88
8	8,82	1	7,82	9,82
9	9,73	1,03	8,7	10,76
10	10,57	1,01	9,56	11,58
11	11,45	1,06	10,39	12,51
12	12,3	1,19	11,11	13,49
13	13,23	1,31	11,92	14,54
14	14,14	1,19	12,95	15,33
15	14,92	1	13,92	15,92
16	15,37	0,93	14,44	16,3
17	15,56	0,84	14,72	16,4
18	15,73	0,78	14,95	16,51
19	16,11	0,75	15,36	16,86
20	16,01	0,77	15,24	16,78

Tabla V.9.41. Medias y Desviaciones Típicas de las Edad Ósea: EOIMF. Varones

EDAD		DESV.		
AÑOS	MEDIA	TÍPICA	--/+1Sd	
0,5	1,8	0,16	1,64	1,96
1	0,83	0,89	-0,06	1,72
2	2,39	1,16	1,23	3,55
3	4,15	1	3,15	5,15
4	5,3	0,73	4,57	6,03
5	6,18	0,82	5,36	7
6	7,26	0,97	6,29	8,23
7	8,29	0,91	7,38	9,2
8	9,37	1	8,37	10,37
9	10,23	0,88	9,35	11,11
10	11,24	0,9	10,34	12,14
11	12,14	0,95	11,19	13,09
12	12,92	0,85	12,07	13,77
13	13,5	0,76	12,74	14,26
14	13,89	0,69	13,2	14,58
15	14,1	0,64	13,46	14,74
16	14,22	0,67	13,55	14,89
17	14,37	0,6	13,77	14,97
18	14,4	0,64	13,76	15,04
19	14,15	0,62	13,53	14,77
20	13,85	0,51	13,34	14,36

Tabla V.9.42. Medias y Desviaciones Típicas de las Edad Ósea: EOIMF. Mujeres

EDAD AÑOS	MEDIA	DESV. TÍPICA	--/+1Sd	
0,5	0,39	0,17	0,22	0,56
1	0,66	0,4	0,26	1,06
2	1,84	0,84	1	2,68
3	3,14	0,88	2,26	4,02
4	4,19	0,84	3,35	5,03
5	5,17	0,87	4,3	6,04
6	6,22	1,05	5,17	7,27
7	7,33	1,14	6,19	8,47
8	8,42	1,09	7,33	9,51
9	9,47	1,13	8,34	10,6
10	10,46	1,13	9,33	11,59
11	11,47	1,23	10,24	12,7
12	12,46	1,31	11,15	13,77
13	13,51	1,36	12,15	14,87
14	14,44	1,25	13,19	15,69
15	15,17	1,04	14,13	16,21
16	15,65	0,94	14,71	16,59
17	15,85	0,87	14,98	16,72
18	15,99	0,81	15,18	16,8
19	16,32	0,77	15,55	17,09
20	16,18	0,69	15,49	16,87

Tabla V.9.43. Medias y Desviaciones Típicas de las Edad Ósea: EOICMF.

Varones

EDAD		DESV.		
AÑOS	MEDIA	TÍPICA	--/+1Sd	
0,5	-0,86	0,18	-1,04	-0,68
1	-0,12	0,59	-0,71	0,47
2	1,93	0,77	1,16	2,7
3	3,29	0,81	2,48	4,1
4	4,44	0,85	3,59	5,29
5	5,62	1,01	4,61	6,63
6	6,85	1,07	5,78	7,92
7	8,02	1,01	7,01	9,03
8	9,23	1,03	8,2	10,26
9	10,28	0,99	9,29	11,27
10	11,44	0,91	10,53	12,35
11	12,4	0,99	11,41	13,39
12	13,19	0,84	12,35	14,03
13	13,74	0,77	12,97	14,51
14	14,1	0,68	13,42	14,78
15	14,3	0,65	13,65	14,95
16	14,4	0,66	13,74	15,06
17	14,52	0,64	13,88	15,16
18	14,54	0,66	13,88	15,2
19	14,28	0,65	13,63	14,93
20	13,89	0,46	13,43	14,35

Tabla V.9.44. Medias y Desviaciones Típicas de la Edad Ósea: EOICMF. Mujeres

EDAD AÑOS	MEDIA	DESV. TÍPICA	--/+1Sd	
0,5	0,66	0,25	0,41	0,91
1	1,1	0,29	0,81	1,39
2	1,87	0,44	1,43	2,31
3	2,91	0,57	2,34	3,48
4	3,96	0,67	3,29	4,63
5	4,93	0,69	4,24	5,62
6	6,07	0,81	5,26	6,88
7	6,94	0,87	6,07	7,81
8	8	0,87	7,13	8,87
9	8,97	1,46	7,51	10,43
10	10,44	1,17	9,27	11,61
11	11,49	1,02	10,47	12,51
12	12,34	0,99	11,35	13,33
13	13,18	0,84	12,34	14,02
14	14,13	1,06	13,07	15,19
15	15,19	1,19	14	16,38
16	16,34	1,22	15,12	17,56
17	17,46	1,22	16,24	18,68
18	18,14	1,03	17,11	19,17
19	18,6	0,71	17,89	19,31
20	18,87	0,35	18,52	19,22

Tabla V.9.45. Medias y Desviaciones Típicas de la Edad Ósea: EOGP. Varones

EDAD AÑOS	MEDIA	DESV. TÍPICA	--/+1Sd	
0,5	0,57	0,21	0,36	0,78
1	1,17	0,33	0,84	1,5
2	2,07	0,35	1,72	2,42
3	2,97	0,4	2,57	3,37
4	4,01	0,55	3,46	4,56
5	5,1	0,73	4,37	5,83
6	6,03	1,01	5,02	7,04
7	7,02	1,04	5,98	8,06
8	8,16	0,76	7,4	8,92
9	9,24	0,83	8,41	10,07
10	10,35	0,7	9,65	11,05
11	11,26	1,03	10,23	12,29
12	12,48	1	11,48	13,48
13	13,58	0,97	12,61	14,55
14	14,7	1	13,7	15,7
15	15,72	0,86	14,86	16,58
16	16,49	0,72	15,77	17,21
17	17,16	0,71	16,45	17,87
18	17,67	0,67	17	18,34
19	17,81	0,75	17,06	18,56
20	18	0	18	18

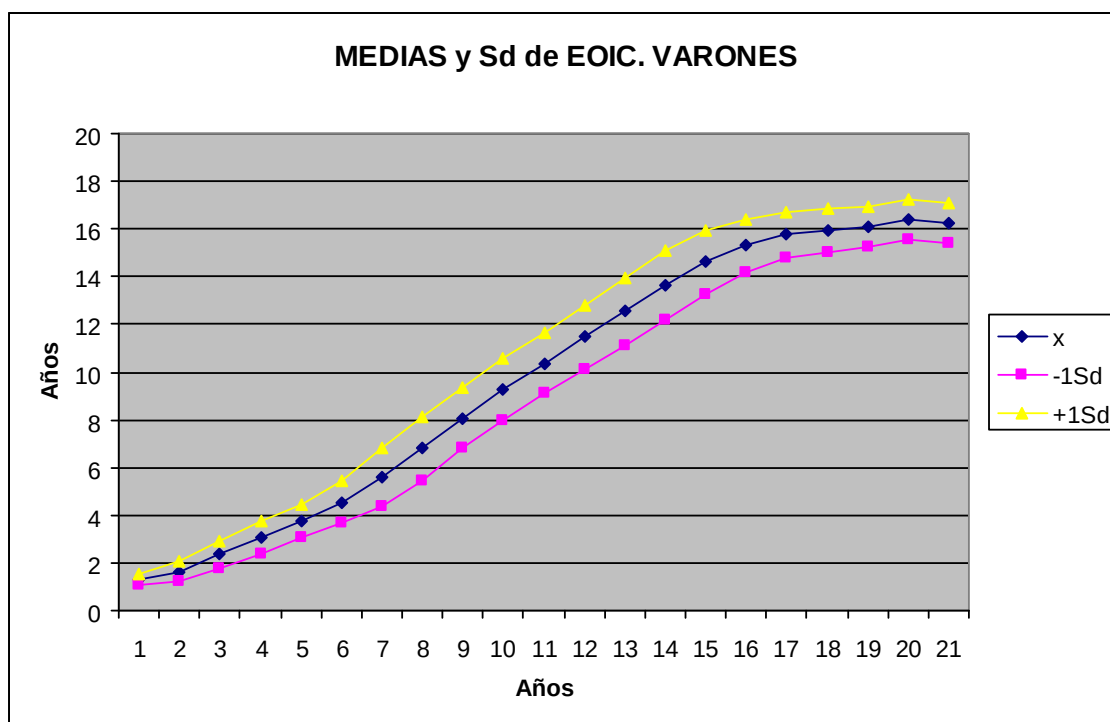
Tabla V.9.46. Medias y Desviaciones Típicas de las Edad Ósea: EOGP. Mujeres

EDAD AÑOS	MEDIA	DESV. TÍPICA		
0,5		M		
1		M		
2		M		
3		M	--/+1Sd	
4		M		
5	4,33	1,13	3,2	5,46
6	5,46	0,91	4,55	6,37
7	6,48	1,1	5,38	7,58
8	7,77	1,28	6,49	9,05
9	9,07	1,91	7,16	10,98
10	10,52	1,4	9,12	11,92
11	11,49	2,51	8,98	14
12	12,87	1,41	11,46	14,28
13	13,93	1,18	12,75	15,11
14	15,04	1,19	13,85	16,23
15	16,29	1,39	14,9	17,68
16	17,45	1,11	16,34	18,56
17	17,61	2,39	15,22	20
18	18,06	0,48	17,58	18,54
19	18,19	0,02	18,17	18,21
20	18,2	0	18,2	18,2

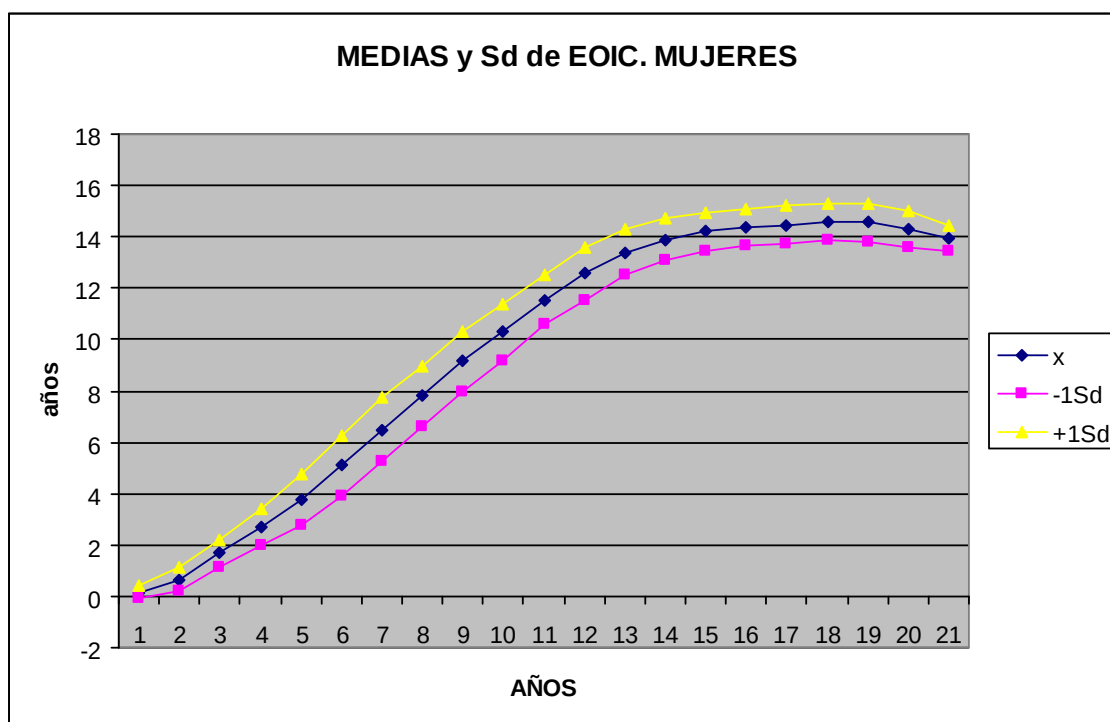
Tabla V.9.47. Medias y Desviaciones Típicas de las Edad Ósea: EOTW2. Varones

EDAD AÑOS	MEDIA	DESV. TÍPICA	--/+1Sd	
0,5			0	0
1			0	0
2			0	0
3	3		3	3
4	4,25		4,25	4,25
5	4,5	1,09	3,41	5,59
6	5,92	1,04	4,88	6,96
7	7,16	0,94	6,22	8,1
8	8,19	1,05	7,14	9,24
9	9,62	1,09	8,53	10,71
10	10,96	0,96	10	11,92
11	12,23	1,05	11,18	13,28
12	13,24	1,01	12,23	14,25
13	14,31	1,12	13,19	15,43
14	15,48	0,78	14,7	16,26
15	15,96	0,24	15,72	16,2
16	16,01	0,26	15,75	16,27
17	16,01	0,26	15,75	16,27
18	16,02	0,27	15,75	16,29
19	16	0	16	16
20	16	0	16	16

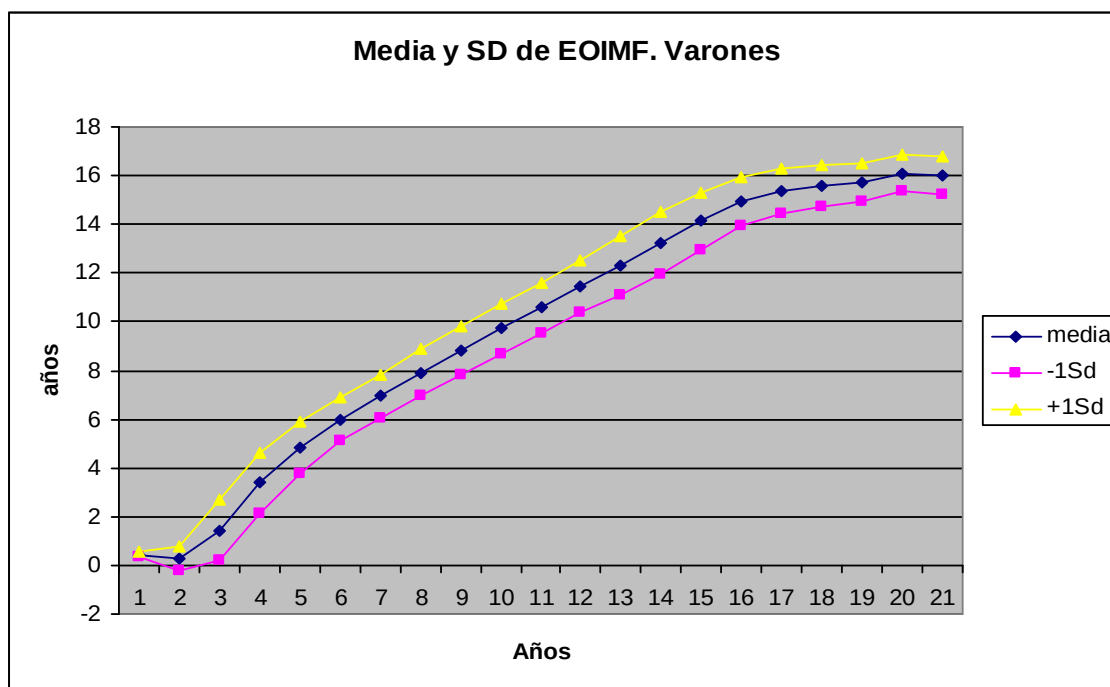
Tabla V.9.48. Medias y Desviaciones Típicas de las Edad Ósea: EOTW2. Mujeres



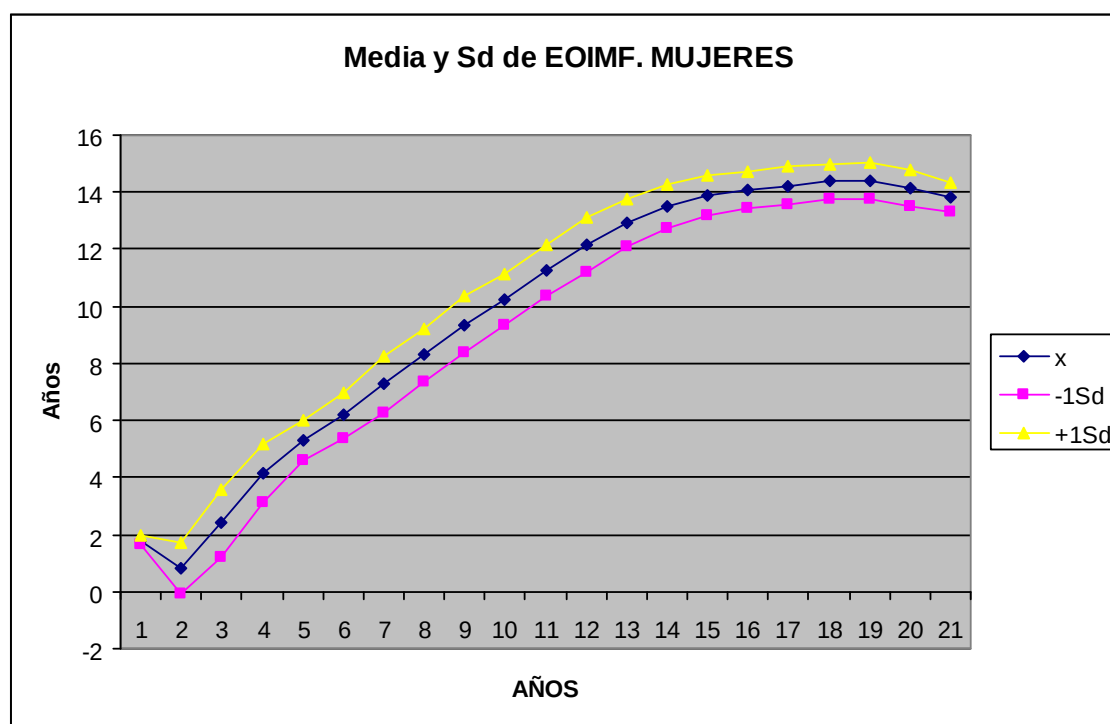
Gráfica V.9.43. Medias y Desviaciones Típicas de la Edad Ósea: EOIC. Varones



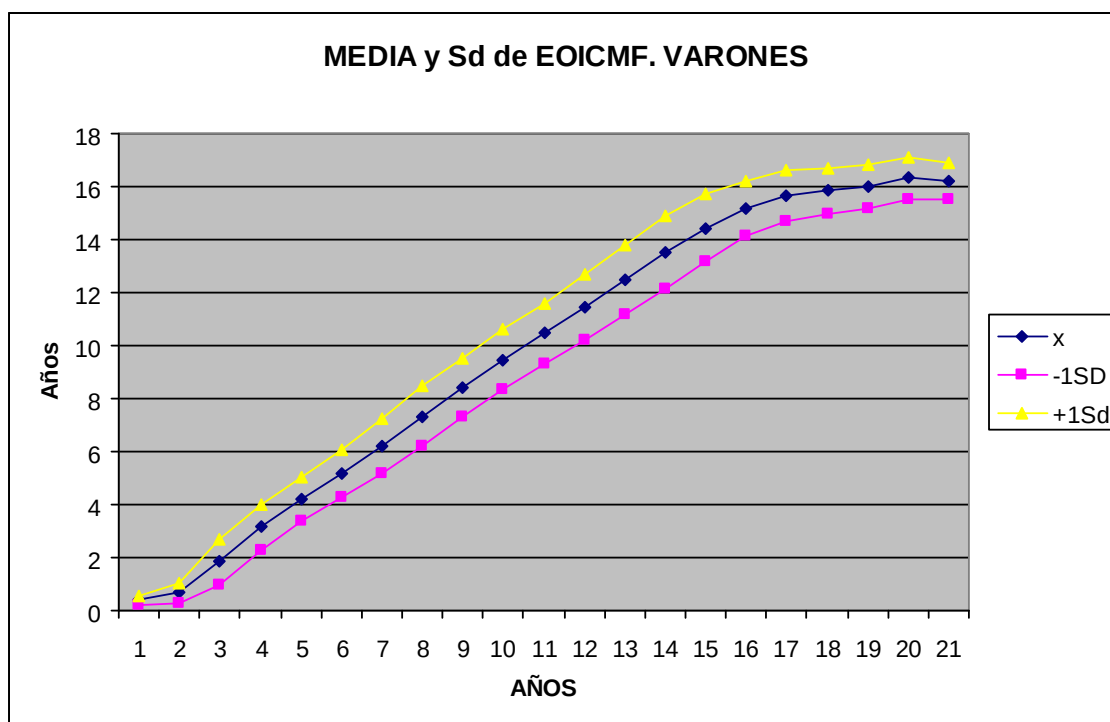
Gráfica V.9.44. Medias y Desviaciones Típicas de la Edad Ósea: EOIC. Mujeres



Gráfica V.9.45. Medias y Desviaciones Típicas de la Edad Ósea: EOIMF. Varone

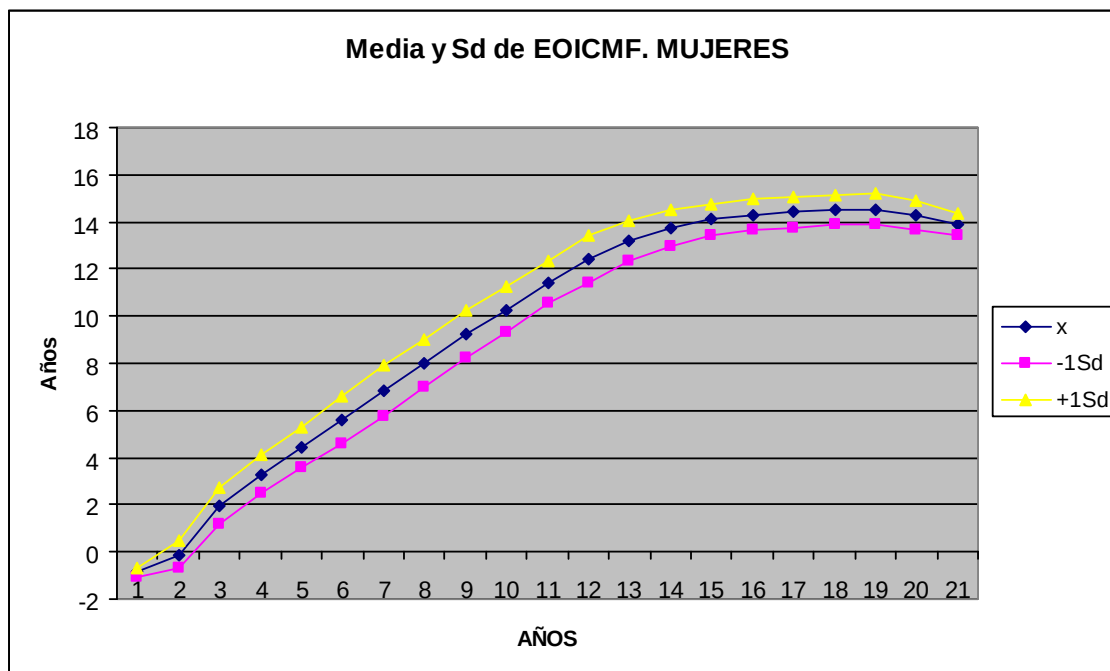


Gráfica V.9.46. Medias y Desviaciones Típicas de la Edad Ósea: EOIMF. Mujeres



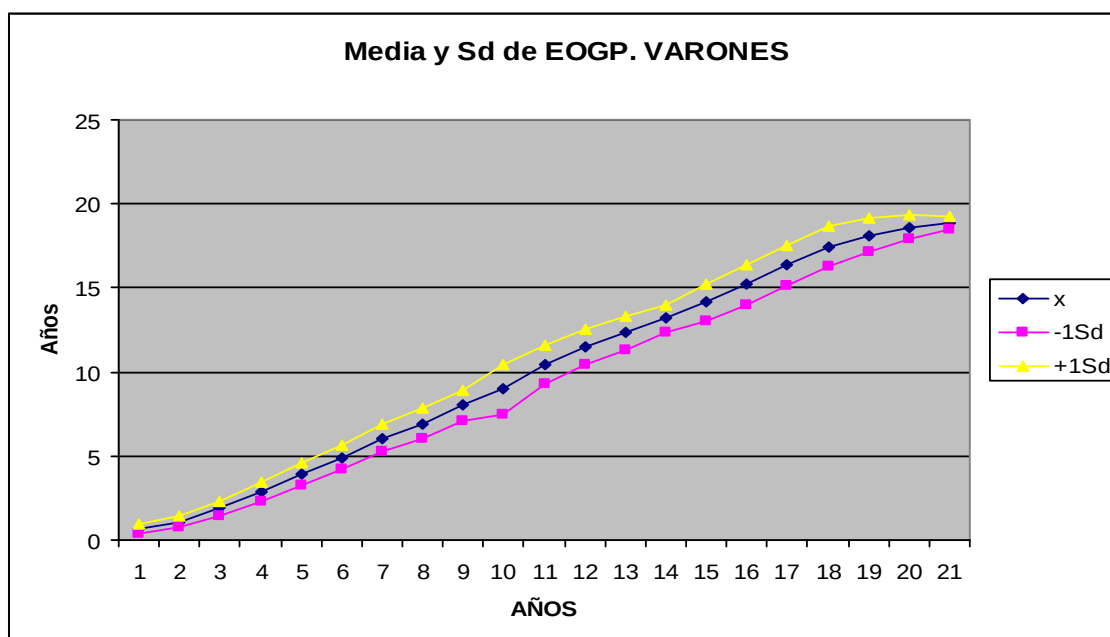
Gráfica V.9.47. Medias y Desviaciones Típicas de la Edad Ósea: EOICMF.

Varones

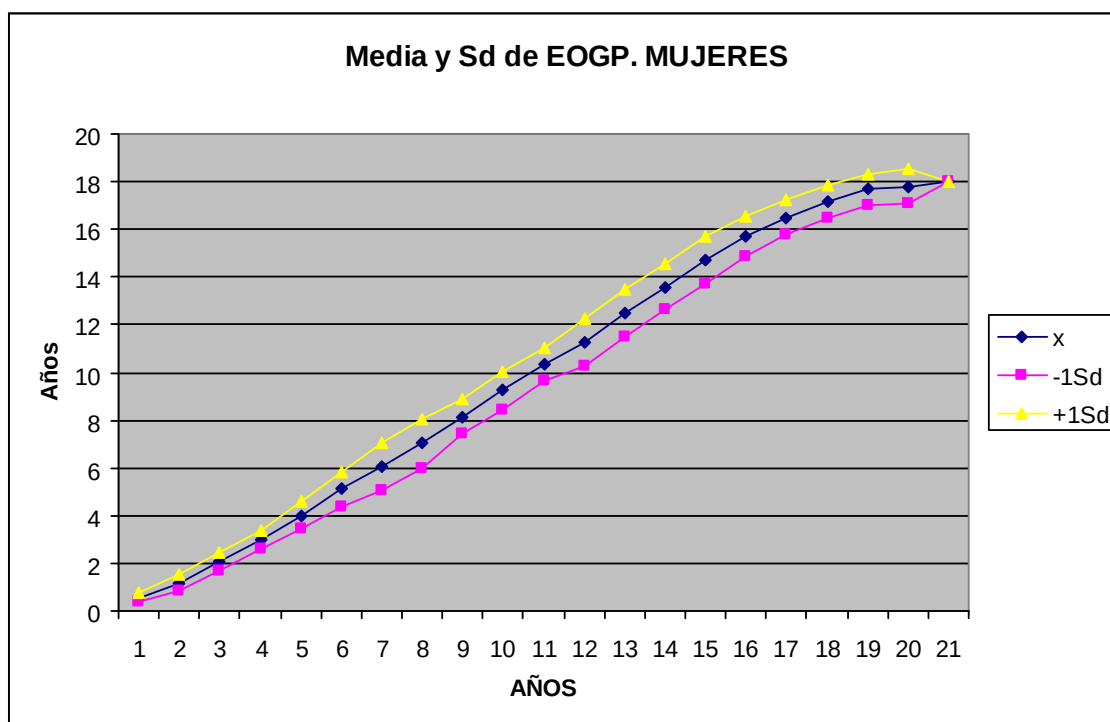


Gráfica V.9.48. Medias y Desviaciones Típicas de la Edad Ósea: EOICMF.

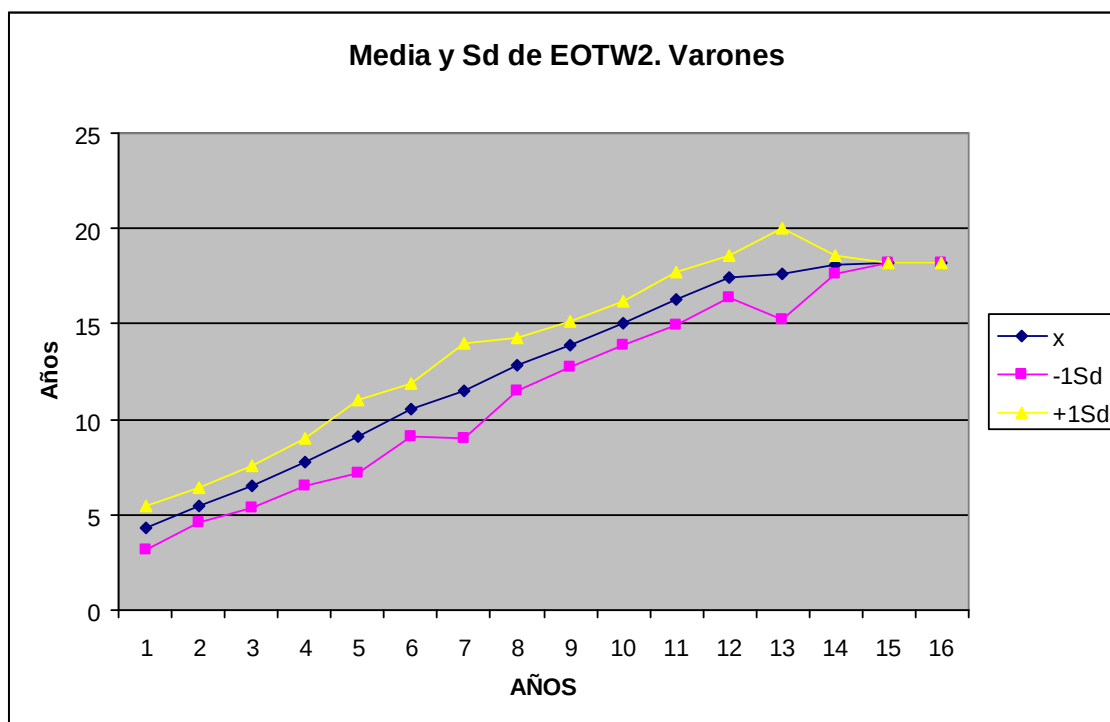
Mujeres



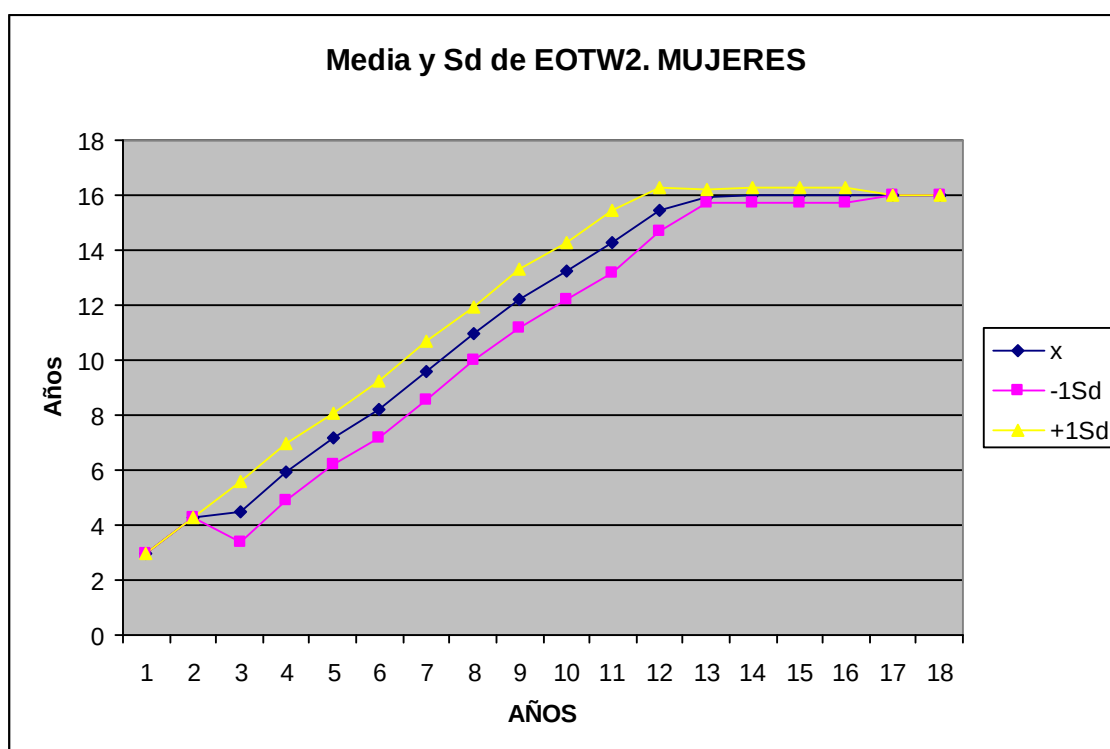
Gráfica V.9.49. Medias y Desviaciones Típicas de la Edad Ósea: EOGP. Varones



Gráfica V.9.50. Medias y Desviaciones Típicas de la Edad Ósea: EOGP. Mujeres



Gráfica V.9.51. Medias y Desviaciones Típicas de la Edad Ósea: EOTW2. Varones



Gráfica V.9.52. Medias y Desviaciones Típicas de la Edad Ósea: EOTW2. Mujeres

V.10. Coeficientes de correlación entre sí, de: IC, IMF, ICMF, EOIC, EOIMF, EOICMF, EOGP y EOTW2. Coeficientes de regresión de las diversas correlaciones. T de Student de los índices y edades óseas entre sí

En este capítulo las tablas: V.10.49 y V.10.50, presentan en varones y mujeres los coeficientes de correlaciones de los diversos índices y edades óseas entre sí.

Las tablas: V.10.51 y V.10.52, en ambos sexos se ofrecen los coeficientes de regresión de las correlaciones anteriores, donde por ejemplo, en las diversas ecuaciones de la recta de regresión que ofrecemos: $y=a+bx$, unas veces “y” puede representar por ejemplo: IC, y “x” ser IMF, y en otra variante, siguiendo este mismo caso, “y” será IMF, y “x” será IC. De esta forma y en estas tablas se irán invirtiendo los significados de las diversas “y” o “x” de las diferentes ecuaciones de las rectas de regresión que ofrecemos, y que en definitiva permiten, y siguiendo este mismo ejemplo, calcular el IC a partir de IMF, o viceversa calcular en el otro caso IMF a partir de IC. Y así vamos expresando a lo largo de toda la exposición de las tablas en ambos sexos, las diferentes “y” (variable dependiente) que presentamos y las diversas “x” (variables independientes) que se multiplica por “b” (coeficiente de regresión) sumado a “a” (ordenada en el origen), datos éstos que salen de las diversas correlaciones de las variables: índices y edades óseas entre sí) Estas “x” e “y” que presentamos en estas tablas, pueden en consecuencia representar unas veces un valor, y otras diferente, y

viceversa. En cualquier caso, las “y” se obtienen a partir de las “x”, en las tablas se especifica en cualquier caso, qué variables son unas veces “x” y otras “y”.

Las tabla V.10.53, presentan la “t” de Student entre las medias de los diferentes índices entre sí en ambos sexos. La tabla V.10.54, presenta el test de Student entre las medias de las diferentes edades óseas entre sí.

Las diferentes gráficas “nubes de puntos” que ofrecemos son expresión de las correlaciones entre los diferentes índices y edades óseas entre sí, en ambos sexos. Todas son altamente significativas: $p < 0.001$. (Ver gráficas: A.21 a A.80)

Los coeficientes de correlación entre los diversos índices y edades óseas presentan un alta significatividad: $p < 0.001$, en ambos sexos, aunque son ligeramente más altos en los varones que en las niñas, salvo alguna correlación como EOTW2 respecto a EOIMF, EOTW2 respecto a IMF, EOTW2 con IC, y EOTW2 respecto a EOGP. EOIC/IC, EOIMF/IMF, y EOICMF/ICMF es igual el coeficiente de correlación en ambos sexos, es 1.

Dadas las correlaciones efectuadas entre los diversos índices y edades óseas que hemos efectuado, como se ha comentado al exponer el contenido de las tablas: V.10.51 y V.10.52, y a partir de las ecuaciones de la recta, pueden obtenerse los diferentes índices y edades óseas estudiadas a partir de los propios índices y edades óseas, según se utilice la “y” o la “x” de la ecuación, por uno u otro índice y edad ósea, como ya hemos explicado. Utilizando estas referencias de la casuística, podría calcularse por el práctico los diversos índices y edades óseas de un niño a estudio, conociendo la variable “x” o “y”.

Aunque todas las variables están íntimamente correlacionadas entre sí y estadísticamente son significativas, sometidas al test de Student se observan diferencias entre unas y otras estadísticamente significativas. Así al analizar la tabla V.53, que

valora los diferentes índices: IC, IMF, ICMF, observamos en ambos sexos como existen diferencias estadísticamente significativas en todos ellos a $p < 0.001$, ya que en definitiva proceden de diferentes regiones anatómicas, aunque su metodología es muy parecida. En la tabla V.10.54, que compara las edades óseas entre sí, siguen observándose en, ambos sexos, diferencias significativas entre las edades óseas IC respecto a EOGP y EOTW2; así mismo entre EOIMF respecto a EOGP y EOTW2; igualmente EOICMF respecto a EOGP y EOTW2, sin embargo EOIC, EOIMF, EOICMF no dan diferencias entre sí. EOGP respecto a EOTW2 da diferencias en varones, no así en niñas.

De estos resultados se saca en consecuencia, que aunque hay diferencias entre ellas, todos los índices y edades óseas están íntimamente correlacionados entre sí, luego son en definitiva todos ellos, métodos para el cálculo de la edad ósea, aunque cada cual posee su propia “personalidad”, es decir GP, difiere de TannerW2, al menos en varones, y desde luego son diferentes respecto a las edades óseas: IC, IMF, ICMF, ya que metodológicamente son distintos (aunque todos valoran años de edad ósea) teniéndose que cuantificar diferencias, si se quiere valorar entre ellos sus estimaciones de edad ósea.

No sucede así, respecto a EOIC, EOIMF, EOICMF entre sí, no dan diferencias estadísticas, indicándonos este hecho que estas edades óseas poseen una metodología muy parecida, como tampoco dan diferencias los propios índices de los cuales proceden estas edades óseas: IC, IMF, ICMF. Incluso es de reseñar que siendo distintos estadísticamente nuestros índices entre sí, las edades óseas que dan lugar no lo son entre ellas, lo que comprueba su similitud metodológica y validez para la determinación de la edad ósea.

Pueden pues obtenerse combinadas, y si se quiere, establecer luego un valor promedio de edad ósea entre las tres.

Además de lo ya comentado, se observan en las medias de las variables comparadas con la “t” de Student, que algunas diferencias medias entre ellas, dan un signo negativo, diciéndonos este hecho, que la segunda variable es mayor respecto a la primera. Si la diferencia posee signo positivo, la primera variable es mayor que la segunda comparada. Así si expresamos lo dicho en varones y mujeres, respecto a los **índices entre sí**, por orden secuencial de mayor a menor, tenemos como resultado global promedio de todos los grupos de edad: $IC > IMF$; $IC > ICMF$; $ICMF > IMF$, luego: $IC > ICMF > IMF$, tanto en varones como en mujeres.

Si expresamos lo mismo entre las **edades óseas entre sí**, con orden secuencial de mayor a menor, tenemos en **varones** que $EOTW2 > EOGP$; $EOTW2 > EOIC$; $EOIMF$; $EOICMF$; $EOGP > EOIC$, $EOIMF$, $EOICMF$; $EOIMF > EOICMF$ y $EOIC$; $EOICMF > EOIC$. **Resultado global promedio de todos los grupos de edad:** $EOTW2 > EOGP > EOIMF > EOICMF > EOIC$.

Y en **mujeres**: $EOTW2 > EOGP$; $EOTW2 > EOIC$; $EOIMF$; $EOICMF$; $EOGP > EOIC$, $EOIMF$, $EOICMF$; $EOIC > EOIMF$; $EOIMF > EOICMF$. **Resultado global promedio de todos los grupos de edad:** $EOTW2 > EOGP > EOIC > EOIMF > EOICMF$.

De todos estos resultados, se saca la conclusión de aun siendo estas metodologías distintas entre sí (GP, TW2 respecto a nuestras edades óseas) al estar íntimamente correlacionadas entre sí, todas estas metodologías sirven a su finalidad que es el cálculo o determinación de la edad ósea de los niños, como ya comprobó Ebrí Torné en serie transversal aragonesa, estableciéndolo nosotros ahora en serie longitudinal.

Además como más adelante veremos, todas estas edades óseas sirven de base para la confección de ecuaciones de predicción de talla, pues bien, adelantamos que las predicciones de talla adulta, efectuadas con todas ellas respecto a la talla adulta definitiva de los niños, no dan diferencias estadísticamente significativas, hecho que

comprueba una vez más, su validez como predectoras de la edad ósea del niño y de su talla futura.

A efectos de establecer comparaciones entre unos métodos y otros, aunque ya se han observado diferencias en la estimación de las curvas de dichas edades óseas al observar su curso evolutivo en los diferentes grupos de edad (gráficas: V.41 y V.42), y al analizar las medias de la “t” de Student, creemos que para un mejor análisis objetivo de las diferencias entre unas y otras, tenemos que obtener las divergencias o diferencias entre la edad cronológica y la edad ósea de los niños, a partir del promedio del conjunto de todos los grupos de edad, en ambos sexos. De esta forma, obteniendo estas divergencias o diferencias, podremos cuantificarlas y establecer un orden secuencial entre ellas, de menor a mayor divergencia, además de considerar su signo positivo (adelanto de EO respecto a EC) o negativo (retraso de la EO respecto a la EC), para así valorar unos y otros métodos de detección de la edad ósea del niño problema a estudio, y establecer así un estudio comparativo entre métodos. Este estudio lo realizaremos en el próximo capítulo.

Las gráficas: A.21 a A.80, muestran las “nubes de puntos” de las diferentes correlaciones entre los índices y las edades óseas estudiadas. Se observa en todas ellas, con pequeñas modificaciones de forma al comienzo de la recta, y según las variables correlacionadas, unas curvas claramente ascendentes, expresión de la alta correlación de las variables (significatividad a $p < 0.001$) En los primeros estadios de la curva, la pendiente está menos acelerada, esto puede ser debido a las asincronías de los primeros estadios de edad del niño. De hecho las “r” (coeficientes de correlación) cuando se correlacionan las variables por grupos de edad, van siendo más elevadas (aunque siempre significativas estadísticamente) a medida que los grupos de edad son superiores, y ello es debido a las asincronías presentes en los primeros grupos de edad.

La variable común que une a índices y edades óseas es la edad cronológica; de tal forma que cuando se incrementa un índice o una edad ósea, la otra variable: índice o edad ósea se incrementa también. Ello nos indica la estrecha concordancia de índices y edades óseas, pues todas ellas marcan el ritmo evolutivo con la edad cronológica.

COEFICIENTES DE CORRELACIÓN ENTRE LOS DIFERENTES ÍNDICES Y EDADES ÓSEAS

VARONES

	IC	IMF	ICMF	EOIC	EOIMF	EOICMF	EOGP
IMF	0,99						
ICMF	0,99	0,99					
EOIC	1	0,99	0,99				
EOIMF	0,99	1	0,99	0,99			
EOICMF	0,99	0,99	1	0,99	0,99		
EOGP	0,96	0,97	0,96	0,96	0,97	0,96	
EOTW2	0,95	0,96	0,96	0,95	0,96	0,96	0,96

p<0.001

Índices en mm

Edades óseas

en años

Tabla V.10.49. Coeficientes de correlación de los diversos índices y edades óseas entre sí. Varones.

COEFICIENTES DE CORRELACIÓN ENTRE LOS DIFERENTES ÍNDICES Y EDADES ÓSEAS

	IC	IMF	ICMF	EOIC	EOIMF	EOICMF	EOGP
IMF	0,98						
ICMF	0,99	0,99					
EOIC	1	0,98	0,99				
EOIMF	0,98	1	0,99	0,98			
EOICMF	0,99	0,99	1	0,99	0,99		
EOGP	0,91	0,93	0,92	0,91	0,93	0,92	
EOTW2	0,95	0,96	0,96	0,95	0,96	0,96	0,96

P<0.001

Índices en mm

Edades óseas

en años

Tabla V.10.50. Coeficientes de correlación de los diversos índices y edades óseas entre sí. Mujeres

COEFICIENTES DE REGRESION VARONES

$$Y = a + bx$$

ÍNDICES EN mm

EDAD ÓSEA EN años

P<0,001

Y	x	a	b	N	y	x	a	b
IC	IMF	-1,42	1,41	1305	IMF	IC	1,35	0,68
IC	ICMF	-0,88	1,26	1305	ICMF	IC	0,78	0,79
IC	EOIC			1305	EOIC	IC		
IC	EOIMF	-0,73	1,37	1305	EOIMF	IC	0,88	0,7
IC	EOICMF	-0,84	1,38	1305	EOICMF	IC	0,68	0,72
IC	EOGP	-0,15	1,29	1287	EOGP	IC	0,45	0,75
IC	EOTW2	1,38	1,14	897	EOTW2	IC	-0,15	0,81
IMF	ICMF	0,58	0,87	1305	ICMF	IMF	-0,54	1,13
IMF	EOIC	0,71	0,95	1305	EOIC	IMF	-0,35	1,01
IMF	EOIMF			1305	EOIMF	IMF		
IMF	EOICMF	0,61	0,96	1305	EOICMF	IMF	-0,52	1,03
IMF	EOGP	1,13	0,89	1287	EOGP	IMF	-0,75	1,07
IMF	EOTW2	3,89	0,66	897	EOTW2	IMF	-4,5	1,39
ICMF	EOIC	0,04	1,1	1305	EOIC	ICMF	0,03	0,9
ICMF	EOIMF	0,01	1,1	1305	EOIMF	ICMF	0,09	0,9
ICMF	EOICMF			1305	EOICMF	ICMF		
ICMF	EOGP	0,61	1,02	1287	EOGP	ICMF	-0,27	0,05
ICMF	EOTW2	2,74	0,84	897	EOTW2	ICMF	-2,12	1,1
EOIC	EOIMF	0,15	0,98	1305	EOIMF	EOIC	0,23	0,97
EOIC	EOICMF	0,06	0,99	1305	EOICMF	EOIC	0,01	1
EOIC	EOGP	0,56	0,93	1287	EOGP	EOIC	-0,24	1,04
EOIC	EOTW2	1,66	0,82	897	EOTW2	EOIC	-0,9	1,12
EOIMF	EOICMF	0,13	0,99	1305	EOICMF	EOIMF	-0,01	1
EOIMF	EOGP	0,66	0,92	1287	EOGP	EOIMF	-0,22	1,04
EOIMF	EOTW2	3,49	0,68	897	EOTW2	EOIMF	-3,81	1,35
EOICMF	EOGP	0,52	0,93	1287	EOGP	EOICMF	-0,24	1,04
EOICMF	EOTW2	2,46	0,76	897	EOTW2	EOICMF	-2,08	1,21
EOGP	EOTW2	1,38	0,87	897	EOTW2	EOGP	-0,72	1,08

Tabla.V.10.51. COEFICIENTES DE REGRESIÓN (b) DE LOS DIFERENTES

CORRELACIONES ENTRE ÍNDICES Y EDADES ÓSEAS. VARONES

Obtención de "y" a partir de "x", siendo "x" e "y" unas veces un valor y en otras, otro.

Vease las diversas columnas de "x" e "y".

COEFICIENTES DE REGRESIÓN. MUJERES

$$Y = a + bx$$

ÍNDICES EN mm

EDAD ÓSEA EN años

P<0,001

y	x	a	b	N	y	x	a	b
IC	IMF	-1,55	1,42	1556	IMF	IC	1,42	0,68
IC	ICMF	-0,95	1,26	1556	ICMF	IC	0,84	0,79
IC	EOIC			1557	EOIC	IC		
IC	EOIMF	0,75	1,23	1556	EOIMF	IC	-0,24	0,78
IC	EOICMF	0,71	1,24	1556	EOICMF	IC	-0,49	0,8
IC	EOGP	1,62	1,11	1535	EOGP	IC	-0,65	0,84
IC	EOTW2	3,72	0,96	1088	EOTW2	IC	-2,62	0,96
IMF	ICMF	0,62	0,87	1556	ICMF	IMF	-0,58	1,14
IMF	EOIC	1,88	0,84	1557	EOIC	IMF	-1,8	1,14
IMF	EOIMF			1556	EOIMF	IMF		
IMF	EOICMF	1,77	0,86	1556	EOICMF	IMF	-1,93	1,16
IMF	EOGP	2,5	0,76	1535	EOGP	IMF	-2,02	1,19
IMF	EOTW2	4,72	0,59	1088	EOTW2	IMF	-6,72	1,59
ICMF	EOIC	1,37	0,98	1557	EOIC	ICMF	-1,32	1,02
ICMF	EOIMF	1,27	0,99	1556	EOIMF	ICMF	-1,16	1
ICMF	EOICMF			1556	EOICMF	ICMF		
ICMF	EOGP	2,1	0,87	1535	EOGP	ICMF	-1,48	1,05
ICMF	EOTW2	4,23	0,72	1088	EOTW2	ICMF	-4,69	1,3
EOIC	EOIMF	0,05	0,99	1556	EOIMF	EOIC	0,29	0,97
EOIC	EOICMF	0,02	1	1556	EOICMF	EOIC	0,05	0,99
EOIC	EOGP	0,75	0,89	1535	EOGP	EOIC	-0,08	1,03
EOIC	EOTW2	2,45	0,77	1088	EOTW2	EOIC	-1,96	1,19
EOIMF	EOICMF	0,16	0,98	1556	EOICMF	EOIMF	-0,05	1,01
EOIMF	EOGP	0,99	0,87	1535	EOGP	EOIMF	-0,08	1,03
EOIMF	EOTW2	3,55	0,68	1088	EOTW2	EOIMF	-4,14	1,38
EOICMF	EOGP	0,79	0,89	1535	EOGP	EOICMF	-0,08	1,03
EOICMF	EOTW2	2,96	0,73	1088	EOTW2	EOICMF	-2,97	1,28
EOGP	EOTW2	-0,03	1	1088	EOTW2	EOGP	0,82	0,94

Tabla. V.10.52. COEFICIENTES DE REGRESIÓN (b) DE LOS DIFERENTES

CORRELACIONES ENTRE ÍNDICES Y EDADES ÓSEAS. MUJERES

Obtención de "y" a partir de "x", siendo "x" e "y" unas veces un valor y en otras, otro. Vease las diversas columnas de "x" e "y".

T DE STUDENT ENTRE MEDIAS DE LOS INDICES

SERIE GLOBAL

P<0,001

ÍNDICES en mm. P<0.001

VARONES

	DIF	t	p
IC-IMF	2,49	35,22	.0000
IC-ICMF	1,75	38,63	.0000
IMF-ICMF	-0,73	-28,47	.0000

MUJERES

	DIF	t	p
IC-IMF	2,41	42,49	.0000
IC-ICMF	1,69	46,47	.0000
IMF-ICMF	-0,71	-34,46	.0000

Tabla. V.10.53. “T”de Student entre las medias de los diferentes índices en ambos sexos.

T DE STUDENT ENTRE MEDIAS DE LOS DIFERENTES

EDADES OSEAS

(Edades óseas en años) $p < 0.001$

SERIE GLOBAL

VARONES

EOGP-EOTW2	-0,2	-4,85	0
EOGP-EOIC	0,13	4,44	0
EOGP-EOIMF	0,13	3,79	0
EOGP-EOICMF	0,13	4,64	0
EOTW2-EOIC	0,51	10,56	0
EOTW2-EOIMF	0,32	5,52	0
EOTW2-EOICMF	0,39	7,75	0
EOIC-EOIMF	0	-0,05	0,95
EOIC-EOICMF	0	-0,06	0,94
EOIMF-EOICMF	0	0,4	0,96

MUJERES

EOGP-EOTW2	-0,04	-1,5	0,13
EOGP-EOIC	0,23	5,91	0
EOGP-EOIMF	0,22	5,01	0
EOGP-EOICMF	0,22	5,72	0
EOTW2-EOIC	0,26	6,66	0
EOTW2-EOIMF	0,29	6,64	0
EOTW2-EOICMF	0,25	6,13	0
EOIC-EOIMF	0	0,03	0,97
EOIC-EOICMF	0	0,08	0,93
EOIMF-EOICMF	0	0,02	0,98

Tabla. V.10.54. “T” de Student entre las medias de las Edades óseas, en ambos sexos

V.11. Diferencias entre la Edad Cronológica y Ósea de las Edades Óseas estudiadas: IC, IMF, ICMF, GP y TW2, por grupos de edad y en ambos sexos. Análisis de conjunto.

Ofrecemos también un orden secuencial global de las diferentes edades óseas analizadas, global porque cada secuencia es consecuencia del promedio o media de las diferencias entre la edad cronológica y las edades óseas obtenidas a través de nuestros índices o las edades óseas GP y TW2, promedio de todos los grupos de edad de la casuística, analizados desde los 6 meses hasta los 20 años. Los valores secuenciales están agrupados de menor a mayor diferencia entre la EO y la EC (promedio general), pudiendo ser además positivos (sobrestiman) o negativos (subestiman). De esta forma hemos podido establecer un estudio comparativo entre las edades óseas compendiadas en este estudio y las observadas en otros grupos poblacionales como los realizados por Ebrí Torné en 1997 en población suiza longitudinal, desde los 10 a los 18 años; o el realizado también en serie transversal aragonesa por el mismo autor en 1988, analizando la edad ósea Ebrí carpal en esta población española.

Analizando en nuestro estudio actual las diferencias comentadas, podemos también a nivel prospectivo, disponer de unas referencias orientativas de estimaciones de las edades óseas realizadas en nuestra población aragonesa para poder ser comparadas con las que se obtengan en otros grupos poblacionales españoles o no, cuando se introduzca nuestra metodología en futuros trabajos a realizar en distintas poblaciones.

Estas divergencias entre la EO y la EC promediadas de cada grupo de edad (medias) ya positivas o negativas, pueden actuar de “test” a fin de establecer las diferencias de edad

ósea de distintos grupos poblacionales a estudio, ya que es evidente que sí existen esas diferencias poblacionales, basadas en aspectos raciales, socioculturales, exógenos ambientales o nutricionales, sobre todo cuando al aplicar el mismo método en distintas poblaciones existen, sin descartar diferencias de método por aplicarse metódicas extranjeras a poblaciones autóctonas, o de tipo técnico como cuando ordenamos grupos de edad; cuando lo interesante sería el aplicar a diferentes poblaciones métodos de valoración de la edad ósea como los nuestros, que permiten una valoración "aséptica" de la edad ósea propia de cada población o país estudiado, ya que pueden crearse en consecuencia estándares propios sin necesidad de tener que "injertarse" otras metódicas foráneas basadas en niños de distinta raza y cultura, como es el caso de las edades óseas GP y Tanner. Por todo ello, ha habido autores como Hernández et al, en 1991, que publicó un atlas de valoración ósea de niño español que se había ajustado a través del método de TW2 adaptado a población española. Como ya hemos comentado en el capítulo III.3.7, se realizó también a este respecto, una última revisión del método de Tanner, realizada en el año 2001, utilizando una muestra de origen norteamericano para estandarizar el sistema RUS y carpal, denominada TW3, y que se ha utilizado en diferentes estudios para tratar de "homogeneizar" distintas poblaciones a estudio.

Estas divergencias que vamos a ofrecer en este capítulo, creemos, pueden pues actuar de "test" orientativo a este respecto de dos formas:

a) Cuando se utilicen los métodos Ebrí de cálculo de la edad ósea en grupos poblacionales distintos, para valorar diferencias de edad ósea entre estos grupos, diferencias que dependen de los propios grupos raciales, culturales, sociales, ambientales, nutricionales..., de tal forma que se pueda saber utilizando nuestros métodos que "cantidad" en meses de sobreestimación o de subestimación de edad ósea tiene una población respecto a otra. No para corregir las edades óseas que nos dan las

tablas de Edad ósea que se han confeccionado a partir de las medias y desviaciones estándar por grupos de edad, o por la determinación del IVO (Índice de valoración osificativo) en un niño en particular, sino para establecer, si éste existe, un patrón de edad ósea diferente en una población u otra; y si éste existe intentar tipificarlo. Como luego comentaremos, hemos analizado las diferencias medias: EC/EOIC e IMF Ebrí de la casuística de este estudio respecto a las diferencias medias de las mismas edades óseas, pero en población suiza longitudinal que estudio Ebrí Torné en 1997, adaptada nuestra casuística a las edades que estudió este autor en niño suizo: de 10 a 18 años, las hemos cuantificado y además puesto signo, es decir cuales son positivas (sobrestiman) y cuales son negativas (subestiman). Igualmente hemos comparado las diferencias medias de la edad ósea IC de nuestro trabajo actual respecto a la edad ósea IC que empleó Ebrí Torné en una población transversal de 5225 niños en 1988, utilizando en este caso todos los grupos de edad desde los seis meses hasta los 17 años, en que terminaba la casuística de este autor. De igual forma se ha cuantificado y puesto signo, aunque insistimos que no hay que corregir entre ellas ningún valor, sino que las edades de una población u otra son los que dan sus respectivas tablas de edad ósea con sus desviaciones estándar, o en el caso de la aplicación particular a un niño concreto en estudio de su edad ósea, la estimación valorativa ósea que da el IVO. **Nuestra edad ósea actual: ICMF, no fue estudiada anteriormente por nosotros hasta actualmente. Así tanto el índice ICMF como la edad ósea basada en él, la presentamos ahora por vez primera en este estudio.** Si al establecer el estudio comparativo entre poblaciones, se han utilizado las tres edades óseas nuestras en ambas poblaciones, pueden sacarse la media estimativa de las tres, como expresión de la cantidad en meses que dicha población sobrestima o subestima al utilizar nuestras edades óseas.

b) Cuando, independientemente que se utilicen o no, nuestra metódica de determinación de edad ósea en el grupo poblacional estudiado, se utilizan otros métodos distintos en la casuística, como puede ser y de hecho ha sido en el trabajo actual con las edades óseas GP y TW2 y quiere establecerse la diferencia entre estas edades óseas y las nuestras. Estas edades óseas son métodos, como ya hemos comentado son expresión de casuísticas obtenidas de niños de diferente raza y ambiente sociocultural, y pueden tener marcadas diferencias con nuestros niños. Por ello si se utilizan éstas como elemento diagnóstico para evaluar la edad ósea de otros grupos poblacionales como el nuestro, hay que corregir las diferencias, generalmente de sobreestimación de GP. Si se utilizan nuestros métodos, no hace falta corregir nada, aunque sigan existiendo las diferencias por GP o TW2 ya que éstas no las aplicamos, aunque sepamos que existen. Para corregir dichas edades óseas y asemejarlas a las auténticas edades óseas de nuestros niños, cosa que pueden hacer nuestros métodos, habrá que restar o sumar esas diferencias meses.

Nosotros actualmente, al utilizar nuestros propios métodos y las edades óseas de GP y Tw2, hemos establecido esas diferencias, a través de estimar las diferencias medias entre la EO/EC de todos los grupos de edad estudiados. Y de igual forma que hemos hecho con nuestras edades, hemos actuado en estas edades óseas foráneas, viendo en el niño aragonés estas divergencias medias. Y así las hemos contrastado con las nuestras, expresando sus resultados con los nuestros, de forma cuantificada y con signo positivo o negativo, ya sobreestimen o subestimen. Habrá en definitiva para saber el desfase con nuestros métodos, que sumar los meses de edad ósea que por ejemplo puede sobrestimar GP, a los meses (cifras medias) de subestimación que pueden dar nuestros índices, y esa suma total que expresa el desfase, la podremos aplicar a un niño en concreto si lo valoramos por dicha edad ósea foránea, sino no, ya que su edad ósea será en definitiva,

la propia edad sacada por nuestra metódica propia, que es la que expresa en este caso el niño aragonés.

Como hemos efectuado en el apartado a) hemos contrastado las cifras medias de esas diferencias de GP y TW2 obtenidas de la casuística aragonesa utilizada en nuestro estudio actual, al haber obtenido las edades óseas de estos niños por dichas edades con las obtenidas de niño suizo también a su través, niño procedente de la casuística longitudinal del Kinderspital de Zurich. Ebrí Torné en 1997 estudió a un grupo de estos niños suizos cuyas edades oscilaban desde 10 a 18 años, aplicándoles las edades óseas de GP y TW2, además de las edades óseas: IC e IMF. Ahora cuantificamos las diferencias medias encontradas en por uno y otros métodos, además de valorar su signo positivo o negativo, en ambas poblaciones aragonesa y suiza; diferencias que explican como luego comentaremos, el hecho encontrado de una mayor edad ósea encontrada en el niño suizo que el aragonés.

Si en el caso hipotético de querer “transplantar” nuestras edades óseas obtenidas a través de los índices: IC, IMF, ICMF, a niños de otras culturas o razas de países diferentes, si habría que saber los posibles desfases para corregir nuestras edades óseas de niño aragonés y español, a ellos. En el caso de niño suizo, como luego observaremos, sí, habría que sumar por los resultados obtenidos por nosotros, y en este caso, a la edad ósea del niño aragonés ese desfase en meses a favor del niño suizo por haber encontrado en el una edad ósea mayor que la del niño aragonés. Pero si tanto en el niño suizo como el aragonés, se hubiesen obtenido las respectivas edades óseas, por nuestra metódica propia, aplicada a ambos grupos poblacionales, y obtenido estándares propios, en ese caso las edades óseas obtenidas en ambas poblaciones, aunque tuvieran desfase entre ellas, como de hecho hemos valorado nosotros, no habría que corregirlo, aunque sí

saberlo, porque cada grupo poblacional tiene en realidad sus propias edades óseas (Ebrí Torné 1997)

Pasamos seguidamente a exponer estos hallazgos, los encontrados actualmente en niño aragonés, valorando estas diferencias medias cuantificadas y signadas de las edades óseas: IC, IMF, ICMF, GP y TW2, ordenadas en secuencias de menor a mayor divergencia o diferencia EO/EC, con las diferencias medias obtenidas por Ebrí Torné en 1988, en la serie transversal aragonesa, con el índice carpal que expresaba la edad ósea del mismo nombre, y las obtenidas por este mismo autor en 1997 en niño suizo utilizando las edades óseas: IC, IMF, GP y TW2. **Además si se tuviese que corregir posibles desfases al utilizarse para la tipificación de la edad ósea de un niño a estudio con estas edades óseas foráneas de GP y TW2, como es el caso de los niños aragoneses y suizos estudiados, habría que sumar o restar a los valores medios diferenciales de nuestras edades, (generalmente negativas como veremos en ambos sexos) los valores medios, sobrestimados generalmente en GP, y +/- en TW2, para así establecer el desfase total en meses de un grupo poblacional a otro.**

En las **Tablas V.11.55 y V.11.56**, casuística general presentamos las diferencias medias entre la Edad Cronológica y Edad Ósea distribuida por grupos de edad de 0,5 a 20 años así como los valores promedio globales (medias) de las diferentes Edades Óseas entre sí, en Varones y mujeres. Así mismo se observan en ellas, las secuencias de dichas edades óseas ordenadas de menor a mayor diferencia entre la propia EO y la EC, cuantificada en años.

Observamos como en varones, tanto Tanner, como GP, tienen tendencia a sobreestimar muy ligeramente, mientras que nuestras edades a subestimar ligeramente. En mujeres, solo GP tiene tendencia a sobreestimar, TW2 y nuestras edades óseas tienen tendencia a

subestimar. La EOGP presenta divergencias mínimas entre la EO y la EC en ambos sexos y ello es debido a las características del propio método morfológico de Greulich basado fundamentalmente en su relación con la edad cronológica para tipificar la edad ósea de los niños.

Existe menor divergencia en varones que en mujeres respecto a nuestras edades, no así respecto a GP y TW2, donde existe menor divergencia entre EO/EC en mujeres.

Estas divergencias que ofrecemos en esta tablas de 0,5 a 20 años de las edades óseas estudiadas, como las obtenidas en los grupos de edad de 10 a 18 años que presentaremos más adelante, son las conseguidas a partir de esta casuística longitudinal de niño aragonés, efectuadas las radiografías de los niños hasta su adultez, desde 1983 a 2003 y por lo tanto son orientativas, teniendo que ser refrendadas por otros estudios futuros prospectivos que se realicen con nuestros métodos en otros grupos poblacionales, a lo que animamos.

Si comparamos las diferencias de la EOIC de la casuística longitudinal de nuestra trabajo actual (datados los niños desde 1983 a 2003) respecto a la encontrada con este mismo índice carpiano, por Ebrí Torné en la serie transversal aragonesa de 1980, observamos una tendencia a subestimar en varones, de hasta 108 días (-0,27 años) en nosotros, y 110 días en este autor. En mujeres, de -0,5 años (hasta 180 días) en nosotros y de 150 días en Ebrí Torné. Es decir son cifras muy parecidas. Media de ambos sexos de 129 días (-0,35 años)

Si establecemos un promedio de las tres edades óseas nuestras, respecto a estas diferencias, tendríamos una media de 2,7 meses (-0,23 años) en varones; y de (-0,49 años) 5,7 meses en mujeres.

El haber recogido estas diferencias, no indica en absoluto que haya que restar estas cifras de edad ósea a los niños donde se aplique nuestros métodos, ya sean EOIC, EOIMF ó EOICMF, ya que estas son las edades que hemos encontrado en niño aragonés por nuestros métodos, detalladas en las tablas de Edad ósea: medias +/- 2 Sd ó la metodología del IVO que presentaremos en el último capítulo de este estudio. “Son estas edades óseas las que son”, es decir las que sirven para el diagnóstico de la edad ósea, y como base también para las ecuaciones de predicción de talla adulta.

Es conveniente tener en cuenta, no obstante estos datos, cuando se calcule la edad ósea, en concreto, del niño aragonés por otros métodos foráneos como son los de GP y TW2. Entonces si se quiere comparar la edad ósea de estos métodos respecto a la obtenida por nuestra casuística, sí sería conveniente sumar o restar los desfases de unas y otras. Estas diferencias podrían ser en total **a favor de Tanner, en varones de unos 4 meses respecto la EOICMF, y de hasta 5 meses respecto a EOIMF y EOIC (promedio de nuestras edades de 4,6 meses ó 0,38 años) En mujeres de 3 meses respecto a EOIMF, 4 meses respecto a EOIC y 4,7 meses respecto a EOICMF (promedio de nuestras edades de 3,9 meses ó 0,32 años).**

En relación a EOGP, hemos encontrado diferencias a su favor en varones de hasta 3,3 meses respecto a EOIMF, de 3,7 meses respecto a EOIC, y de 2,7 meses respecto a EOICMF (promedio de 3,2 meses ó 0,26 años) En mujeres de hasta 6 meses en relación a EOIC, 6,5 meses respecto a EOICMF, y de hasta 5 meses en relación a EOIMF (promedio de 5,8 meses ó 0,48 años).

Ofrecemos seguidamente, las secuencias obtenidas de nuestra casuística general aragonesa, pero adaptada a los grupos de edad de 10 a 18 años, afín de poder ser valorada con la casuística de niños suizos estudiados por Ebrí Torné en 1997, de iguales edades. Si establecemos el orden secuencial de menor a mayor divergencia EO/EC cuantificada en años, queda así:

En **varones:** -EOIC (-0,07), -EOICMF (-0,088), EOTW2 (0,1), -EOIMF (-0,28), EOGP (0,33).

En **mujeres:** -EOICMF (-0,031), -EOIC (-0,149), -EOIMF (-0,18), EOGP (0,19), -EOTW2 (-0,19).

Observamos una menor discordancia en mujeres, en todas las edades óseas, menos la de TW2, menor en los varones. EOTW2, posee tendencia a sobreestimar ligeramente en varones, pero no en mujeres que subestima ligeramente. Nuestras edades tienen tendencia a subestimar ligeramente. EOGP tiene tendencia a sobreestimar en ambos sexos, mas en varones.

Si establecemos un promedio de diferencias entre nuestras tres edades, sería en varones de 0,146 años (1,7 meses), y en mujeres de 0,12 años (1,4 meses).

Observamos al modificar los grupos de edad estudiados, como el orden secuencial de menor a mayor divergencia entre la EO/EC ocupando nuestras edades los primeros puestos, hecho que nos indica que en el intervalo de edad de 10 a 18 años, las diferencias medias entre la edad cronológica y la edad ósea, en nuestros métodos se hacen menores, mientras que en TW2 y Greulich-Pyle se hacen mayores sobre todo en mujeres. En hombres hay excepciones a lo dicho, porque la EOIMF y TW2 presentan divergencias ligeramente más altas que de 0,5 a 20 años,

Si establecemos en nuestra casuística aragonesa en este intervalo de edad de 10 a 18 años, el desfase de nuestras edades óseas, respecto a EOGP (sumando las

diferencias de uno y otro) **tenemos en varones a favor de GP**, de unos 4,7 meses respecto a EOIC, de 4,9 meses respecto a EOICMF, de 7,1 respecto a EOIMF. **En mujeres** a su favor, de hasta 4 meses respecto EOIC, de 2,6 respecto a EOICMF, y de 4,35 meses respecto a EOIMF, es decir menor divergencia en mujeres.

Si establecemos las diferencias de nuestras edades óseas respecto a EOTW2 (sumando las diferencias de uno y otro) **tenemos a favor de Tanner en varones** de hasta 1,25 meses respecto a EOIC, de 2,21 meses respecto a EOICMF, y de 4,47 respecto a EOIMF. **Sin embargo en mujeres, encontramos** diferencias a favor de nuestras edades óseas de 0,11 meses en EOIMF, 1,9 a favor de EOICMF, y de 0,48 meses a favor de EOIC.

Estas referencias pueden ser tenidas en cuenta cuando relacionemos nuestras edades óseas respecto a estas foráneas en niño aragonés, en intervalos de edad de 10 a 18 años, cuando se valore a un niño con estas edades respecto a las nuestras, pero si se valora al niño por nuestras edades, no hace falta aplicar estas correcciones que son estimativas y orientativas entre métodos diferentes.

Si establecemos una comparación entre los desfases entre unos métodos y otros (edades óseas foráneas respecto a las nuestras) tomando como referencia las edades de 0,5 meses a 20 años, o de 10 a 18 años, observamos como hemos evidenciado menores desfases respecto a Tanner, tanto en varones como en mujeres, si tomamos como referencia las edades de 10 a 18 años. Y respecto a la EOGP, evidenciamos menos divergencias de 0,5 a 20 años en varones, y en mujeres menores desfases, si tomamos como referencia los grupos de edad de 10 a 18 años.

Al manejar unos u otros intervalos de edad (0,5 a 20 años ó 10 a 18 años) hemos visto como cambian las referencias de edad ósea entre métodos foráneos para su cálculo y los nuestros, por lo que también resulta posible, establecer unas medias finales de los resultados que hemos dado, unificándolos. Así el desfase a tener en cuenta cuando se calculase la edad ósea de un niño aragonés por la metódica GP respecto a nuestras edades óseas sería a favor de Greulich y Pyle en varones de: 4,2 meses sobre EOIC, 3,8 meses respecto a EOICMF, 5,2 meses respecto a EOIMF. (Promedio sobre nuestras tres edades de 4,4 meses o 0,36 años)

En mujeres, de 5 meses respecto a EOIC, de 4,5 respecto a EOICMF, de 4,6 meses respecto a EOIMF (Promedio de 4,7 meses o 0,39 años)

Respecto a TW2, en varones, diferencias a favor de Tanner de 3,1 meses respecto a EOIC y EOICMF, de 4,7 meses respecto a EOIMF (promedio de 3,6 meses o 0,3 años) En mujeres, diferencias a favor de Tanner de 1,8 meses respecto a EOIC, de 1,4 respecto a EOIMF, y de 2,8 meses respecto a EOICMF (promedio de 2 meses ó 0,16 años)

Es conveniente tener en cuenta, no obstante estos desfases, cuando se calcule en concreto la edad ósea del niño aragonés por otros métodos foráneos como son los de Greulich-Pyle y TW2.

Por todo ello, es una de las razones por las que estimamos deben de medirse las edades óseas de nuestros niños aragoneses por nuestra metódica, ya que entonces no hay que realizar ningún ajuste.

Si analizamos las diferencias medias entre EO/EC que hemos referido antes de las edades óseas utilizadas en este trabajo en niño aragonés, referenciadas de 10 a 18 años, y las comparamos con las de los niños suizos estudiados por Ebrí Torné en 1997 que utilizó las edades óseas IC e IMF, así como EOGP y EOTanner Rus y Tanner carpal,

(teniendo en cuenta además que el orden secuencial de menor a mayor divergencia, que encontró este autor en población suiza era el siguiente en **varones**: - EOIC, EOGP, - EOTanner Rus, -EOTanner Carpal, y en **mujeres**: EOGP, -EOIMF, -EOIC, -EOT Rus, -EOTanner Carpal) evidenciamos como en niño suizo las edades óseas: IC e IMF subestimaban hasta 6 meses en ambos sexos, es decir más que en niño aragonés, que subestima en 1,03 meses en varones, y 3,3 en mujeres en EOIMF; y 0,82 meses en varones y 0,36 en mujeres en EOIC. Tanner subestimaba en niño suizo hasta 3 meses, mientras que en aragonés subestima en 1,17 meses en varones y 2,2 en mujeres, es decir más en niño suizo. EOGP sobrestimaba en niño suizo hasta 1 mes, mientras que en aragonés lo hace en 3,9 en varones y 2,2 en mujeres, es decir lo hace más en niño aragonés.

Al interpretar estos resultados, evidenciamos como la edad ósea del niño aragonés respecto al suizo es menor, ya que nuestros métodos subestiman más en estos niños que en el aragonés, incluido también de lo que decimos respecto a Tanner, ya que su edad ósea es mayor. Sin embargo Greulich y Pyle, sobreestima menos en niño suizo que en el aragonés, debido a que éste tiene una menor edad ósea que el niño suizo, y la divergencia por lo tanto entre la EC/EO es mayor. No obstante las diferencias de edad ósea que hemos evidenciado en el niño aragonés y suizo, las edades óseas que se han evidenciado en uno y otro aplicando nuestros métodos son las suyas propias, sean debidas las diferencias a factor racial, sociocultural o nutricional, y por lo tanto no hay que realizar ninguna corrección al respecto. Las correcciones habría que hacerlas como hemos comentado antes, cuando quisiéramos en consecuencia utilizar métodos foráneos en poblaciones autóctonas. **Como nuestros métodos se adaptan a cada grupo poblacional, y por decirlo así “parten de cero” son capaces de crear en ellos sus propios estándares, y no se comportan como foráneos, por ello no hay que**

corregir desfases y cuando se hacen evidentes diferencias de edad ósea, son debidas como hemos referido antes, no por el método que es el mismo, sino por diferencia racial o sociocultural/nutricional, y por ello es interesante estudiarlas en nuevos estudios a realizar cuando aparezcan. Por todas estas razones, y es la opinión de diversos autores citados como García Almansa, Palacios, Ferrer, Sarriá, Hernández, Ferrández Longás y Ebrí Torné, por lo que recomiendan lo imprescindible que cada país disponga de sus propios estándares antropométricos, y que continua siendo necesaria la validación de otros métodos de estimación de la edad ósea, así como la búsqueda de técnicas alternativas que incrementen la precisión en el cálculo de la edad ósea, creando estándares nuevos, especialmente en series longitudinales (Tineo et al, 2006).

El orden secuencial de estas diferencias medias globales entre la EO/EC en la casuística de 0,5 a 20 años ordenados de menor a mayor, coincide básicamente con el orden secuencial de los diversos grupos de edad, tanto en varones como en mujeres, sobre todo en nuestras edades. Hasta los 11 años predominan en varones la EOICMF y la EOIC, y más de 11 años lo hace TW2, más de 18 años GP y TW2. En niñas, hasta los 12 años predominan las mismas: EOICMF y EOIC, a partir de los 13 y hasta los 16 años lo hacen TW2 y EOIC, desde los 16 años predominan las edades óseas GP y TW2. En estas diferencias por grupos de edad entre los diferentes métodos, no puede descartarse como decíamos al interpretar las globales la influencia del factor de método al aplicarse metodías extranjeras a poblaciones autóctonas, o incluso de tipo técnico como cuando ordenamos grupos de edad.

Las diferentes edades óseas que hemos obtenido expresan el estado osificativo del niño, cada una lo expresa desde su propia metodología, aunque con las matizaciones que

hemos dado cuando se quiera comparar una u otra. De hecho nuestras edades óseas: IC, IMF, ICMF son diferentes estadísticamente de EOGP y EOTW2 como hemos visto por el test de Student, no así las nuestras que no difieren entre sí.

Las diferencias medias entre la EO y la EC comentadas, proceden de las diversas edades óseas analizadas, y ya hemos visto como nuestras edades óseas son diferentes de las edades óseas: GP y TW2 ($p < 0.001$) Por ello es de interés efectuar las correcciones que hemos comentado cuando queramos interrelacionar unas edades y otras en un niño a estudio, es decir pasar de una edad ósea nuestra a las de GP ó TW2 o viceversa, pero no procede hacerlo cuando valoramos al niño español con nuestros tres índices a partir de las ecuaciones predictivas que presentamos actualmente o a partir del Índice carpiano que publicó Ebrí Torné en 1980. Creemos por ello es conveniente utilizar nuestros índices para obtener las edades óseas de nuestros niños sin tener que aplicar corrección alguna, dado además la íntima correlación existente entre nuestros índices y la edad cronológica ($p < 0.001$) que da lugar a nuestras edades óseas: (EOIC, EOIMF, EOICMF)

Además todas ellas pueden y son utilizadas adecuadamente para el cálculo de la talla adulta del niño por el clínico, y de hecho los pronósticos de talla adulta que hemos realizado en los niños de este estudio a través de las ecuaciones de predicción creadas a partir de los índices: IC, IMF, ICMF y las edades óseas: GP y TW2, todos ellos no difieren estadísticamente de la talla adulta conocida. Por todo ello, cada edad ósea desde su propia metodología resulta válida para el diagnóstico osificativo del niño.

No obstante, creemos que nuestra metodología minimiza al máximo la subjetividad que se achaca a otros métodos para la obtención de los datos a partir de la radiografía dada la existencia de asincronías de los núcleos de osificación, sobre todo en los primeros años del niño (Acheson 1963). Se evita también la disociación entre los huesos del

carpo y el resto de los huesos de la mano y que obliga a promediarlos, como ocurre con Greulich y Pyle.

Marti Heneberg (1975) criticaba también el hecho de que GP utiliza como unidad de medida la edad cronológica, escondiendo este hecho que la maduración ósea tiene un ritmo propio que se acelera en determinadas edades como la pubertad, no siendo todos los años de maduración iguales.

Nuestra metodología numérica es sencilla y se adapta bien a los núcleos existentes, minimizándose los errores en la obtención de los datos. La fórmula numérica que presentamos es muy sencilla, y se simplifica además al dividirse el sumatorio de los núcleos medidos por el número total de huesos estudiados, independientemente de que se hallen en ese momento en la radiografía. Ello permite reducir la influencia de las asincronías, como afirma Pryor, asimilándolas mejor que al aplicar otros métodos distintos a los nuestros.

La metodología de obtención de los datos es sencilla y no requiere gran experiencia del observador, hecho apuntado por diversos autores ya comentados (Capítulo III.3.7) que citan las dificultades que en el método de Tanner se presentan al querer identificar por el observador los indicadores de madurez requiriéndose por ello una gran experiencia de éste. No se asigna por nosotros puntuación aleatoria a los indicadores de madurez, sino que se mide directamente el núcleo, por lo que el resultado de la medición depende del tamaño del propio núcleo. Se evitan también los grandes saltos de puntuación de Tanner de los últimos estadios del carpo donde además se superponen los huesos del carpo (Andersen 1971). No existe como citan diversos autores una estricta universalidad en algunos de los indicadores de madurez.

Nuestra metodología por las características descritas permite ser extrapolada a cualquier población a fin de poder crear estándares propios de edad ósea de grupos poblacionales

distintos, españoles o no españoles; y ello es uno de los aspectos más importantes que creemos aportar, ya que se evitan extrapolaciones de métodos foráneos en poblaciones autóctonas, evitándose correcciones subsiguientes de la edad ósea. Al poderse adaptar nuestra metodología desde “0” a cualquier población sin introducirse métodos foráneos, permite en consecuencia crear estándares propios de cada país, respetándose además las características propias raciales y socioculturales de las poblaciones que se estudien, dado que como hemos comentado antes diversos autores recomiendan crear estos estándares propios.

El método además del IVO (Índice de valoración osificativa) que presentaremos en el último capítulo de este trabajo, permite además individualizar al máximo en cada sujeto estudiado el diagnóstico de su estado osificativo. De igual forma y gracias a las ecuaciones de predicción de talla de las cuales forman parte, podemos pronosticar la talla adulta del niño.

Estas predicciones de talla adulta están obtenidas no obstante (no a partir directamente de las edades óseas Ebrí, como se hizo en la casuística suiza publicada por Ebrí Torné), sino a partir de los índices óseos Ebrí, base de sus edades óseas y de las propias edades óseas de Greulich y Pyle y TW2, al aplicarse en ambos casos, sobre estos índices y estas edades óseas GP y TW2, la metódica de predicción Ebrí Torné de talla adulta.

DIFERENCIAS ENTRE LA EDAD CRONOLÓGICA Y EDAD ÓSEA DISTRIBUIDA POR GRUPOS DE EDAD DE LOS DIFERENTES ÍNDICES Y EDADES ÓSEAS

VARONES

Valores absolutos

EDAD						SECUENCIAS				
	EOGP	EOTW2	EOIC	EOIMF	EOICMF					
0,5	0,16	0	0,79	-0,04	-0,1	IMF	ICMF	GP	IC	
1	0,1	0	0,63	-0,74	-0,33	GP	ICMF	IC	IMF	
2	-0,12	0	0,35	-0,54	-0,15	GP	ICMF	IC	IMF	
3	-0,08	0	0,06	0,39	0,14	IC	GP	ICMF	IMF	
4	-0,04	0	-0,25	0,82	0,18	GP	ICMF	IC	IMF	
5	0	-0,59	-0,38	1,07	0,24	GP	IC	TW2	IMF	ICMF
6	-0,07	-0,52	-0,39	0,99	0,22	GP	ICMF	IC	TW2	IMF
7	-0,05	-0,51	-0,19	0,91	0,32	GP	IC	ICMF	TW2	IMF
8	0	-0,22	0,07	0,82	0,42	GP	IC	TW2	ICMF	IMF
9	-0,02	0,07	0,25	0,73	0,48	GP	TW2	IC	ICMF	IMF
10	0,43	0,51	0,35	0,57	0,45	IC	GP	ICMF	TW2	IMF
11	0,39	0,48	0,45	0,44	0,46	GP	IMF	IC	ICMF	TW2
12	0,51	1,04	0,7	0,47	0,63	IMF	GP	ICMF	IC	TW2
13	0,17	0,92	0,67	0,22	0,51	GP	IMF	ICMF	IC	TW2
14	0,13	1,04	0,61	0,14	0,44	IMF	GP	ICMF	IC	TW2
15	0,18	1,28	0,3	-0,08	0,17	IMF	GP	ICMF	IC	TW2
16	0,34	1,45	-0,23	-0,62	-0,34	IC	ICMF	GP	IMF	TW2
17	0,45	0,6	-1,04	-1,44	-1,15	GP	TW2	IC	ICMF	IMF
18	0,13	0,05	-1,91	-2,27	-2,01	TW2	GP	IC	ICMF	IMF
19	-0,44	-0,84	-2,62	-2,92	-2,71	GP	TW2	IC	ICMF	IMF
20	-1,28	-1,95	-3,88	-4,14	-3,97	GP	TW2	IC	ICMF	IMF
MEDIA	0,05	0,18	-0,27	-0,25	-0,18	GP	ICMF	TW2	IMF	IC

Tabla V.11.55. Diferencias entre la Edad Cronológica y Edad Ósea distribuida por grupos de edad, de las diferentes Edades Óseas entre sí. Varones

DIFERENCIAS ENTRE LA EDAD CRONOLÓGICA Y EDAD ÓSEA DISTRIBUIDA POR GRUPOS DE EDAD DE LOS DIFERENTES ÍNDICES Y EDADES ÓSEAS

MUJERES
Valores absolutos

SECUENCIAS										
EDAD	EOGP	EOTW2	EOIC	EOIMF	EOICMF					
0,5	0,07	0	-0,34	-2,3	-1,36	GP	IC	IMF	ICMF	
1	0,17	0	-0,33	-0,16	-0,87	GP	IMF	IC	ICMF	
2	0,07	0	-0,3	0,39	-0,06	ICMF	GP	IC	IMF	
3	-0,02	0	-0,29	1,14	0,29	GP	IC	ICMF	IMF	
4	0,01	0,24	-0,23	1,29	0,43	GP	IC	ICMF	IMF	
5	0,16	-0,42	0,16	1,24	0,68	GP	IC	TW2	ICMF	IMF
6	0,03	-0,08	0,48	1,25	0,85	GP	TW2	IC	ICMF	IMF
7	0,18	0,32	0,95	1,44	1,18	GP	TW2	IC	ICMF	IMF
8	0,16	0,18	1,14	1,37	1,23	GP	TW2	IC	ICMF	IMF
9	0,23	0,62	1,28	1,23	1,28	GP	TW2	IMF	IC	ICMF
10	0,35	0,95	1,57	1,23	1,43	GP	TW2	IMF	ICMF	ICMF
11	-0,25	1,22	1,55	1,13	1,39	GP	IMF	TW2	ICMF	ICMF
12	0,48	1,34	1,37	0,92	1,19	GP	IMF	ICMF	TW2	ICMF
13	-0,57	1,3	0,89	0,49	0,73	IMF	GP	ICMF	IC	TW2
14	0,86	1,63	0,38	0,04	0,26	IMF	ICMF	IC	GP	TW2
15	0,71	0,95	-0,61	-0,89	-0,7	IC	ICMF	GP	IMF	TW2
16	0,49	0,01	-1,53	-1,77	-1,59	TW2	GP	IC	ICMF	IMF
17	0,16	-0,98	-2,42	-2,63	-2,47	GP	TW2	IC	ICMF	IMF
18	-0,33	-1,98	-3,46	-3,6	-3,46	GP	TW2	IC	ICMF	IMF
19	-1,21	-3,03	-4,69	-4,87	-4,74	GP	TW2	IC	ICMF	IMF
20	-2,04	-4,04	-6,12	-6,18	-6,14	GP	TW2	IC	ICMF	IMF
MEDIA	0,01	-0,15	-0,5	-0,43	-0,55	GP	TW2	IMF	IC	ICMF

Tabla V.11.56. Diferencias entre la Edad Cronológica y Edad Ósea distribuida por grupos de edad, de las diferentes Edades Óseas entre sí. Mujeres

V.12. Estudio Descriptivo de la Talla de los niños de la Casuística. Comparación con otras Series Españolas.

Las tablas V.12.57 y V.12.58 ofrecen las medias, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos, y percentiles de la talla de los niños y niñas de la casuística.

Las gráficas V.12.53 y V.12.54, nos ofrecen los percentiles de la talla de los niños de ambos sexos, mientras que las gráficas: V.12.55 y V.12.56, muestran las desviaciones típicas. En la tabla V.12.59 se ofrecen las tallas de niños de otras series españolas, como las recogidas por Muro et al, en 1954, Palacios y García Almansa en 1968, y las de Ebrí Torné en 1974, que recogen las de los niños y niñas de su tesis doctoral. En la tabla V.12.60, se presentan las tallas del mismo autor que recogió en 1980 de 5225 niños aragoneses.

En nuestras tablas V.12.57 y V.12.58, se observan valores de talla ascendentes con la edad, donde los varones presentan valores superiores a los de las niñas hasta los 11 años, excepto al año, donde niños y niñas tiene las mismas tallas. A partir de los 11, las mujeres ofrecen valores más altos que los hombres hasta los 13 años donde los niños las alcanzan predominando ya sus tallas. En las gráficas se observan curvas de talla ascendentes, en varones hasta los 14 años y medio, donde ya se aplanan. En las niñas las curvas se aplanan al llegar a los 13 años y medio, ya que ellas alcanzan el pico de máximo incremento mas temprano que los varones.

Comparadas las tallas recogidas por Muro et al en 1954, respecto a las de Palacios y García Almansa (1968), se observan diferencias de tallas a favor de la serie de 1968. Los niños de ambas series, procedían de colegios de familias fuertemente acomodadas

de Madrid. Al comparar estas tallas de estos autores respecto a la serie de Ebrí Torné de 1974 no se observan incrementos, ni tampoco al comparar la serie de 1974 de este autor respecto a la 1980.

Hay que considerar en el análisis de estos resultados, que los niños recogidos por Ebrí Torné, predominan los procedentes de clase social baja, hecho que puede explicar el por qué no se observan incrementos de talla. De todas las formas García Diz en 1984, en niños de seis a diez años, no descubre tampoco incrementos, manteniéndose las cuotas establecidas en nuestro país durante el año 1968.

Ebrí Torné comparó en 1980 sus resultados con las tallas de Tanner, observando como los niños aragoneses presentaban unos valores más bajos de talla en ambos sexos. El desfase era menor en las niñas, como lo observaba García Diz et al, en su estudio al comparar niños de estrato social medio con bajo. Los niños aragoneses de Ebrí torné, presentaban valores de talla similares hasta los seis años para experimentar, a partir de esta edad, un retraso de unos dos centímetros, diferencia que se acentúa a los 14 años a cuatro centímetros y que puede llegar hasta los 7 cm a la edad de 17 años. Las niñas presentaban valores de unos 2cm menos a partir de los dos años hasta los seis, para presentar valores semejantes de los siete a los 12 años, y ya en edades puberales, como les ocurría a los varones, estableciéndose diferencias de dos centímetros, que pueden incrementarse a tres o cuatro a la edad de 15-16 años.

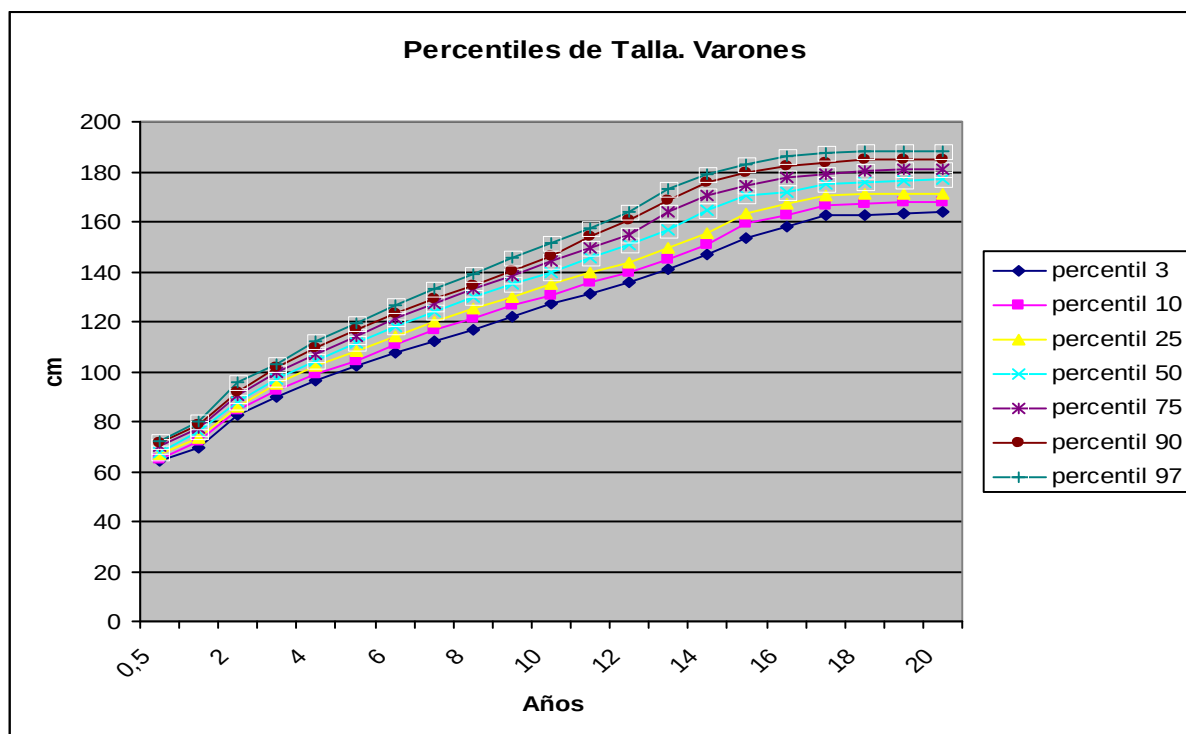
Si analizamos las diferencias entre sexos de Ebrí Torné en 1980, vemos como los valores son iguales hasta el primer año, luego son superiores en los varones hasta los 6 años y medio, siendo iguales sus tallas medias desde esta edad hasta los siete años y medio. Desde esta edad hasta los 8 años y medio, los niños aventajan a las niñas. Luego ya, y a partir de esta edad las tallas de las niñas predominan sobre las de los varones hasta los 13 años. A partir de esta edad, ya los varones superan a las niñas, en realidad a

los 14, porque el intervalo de edad que compara Ebrí Torné es de 13 a 15 años; y ya se mantienen estas diferencias hasta final de casuística.

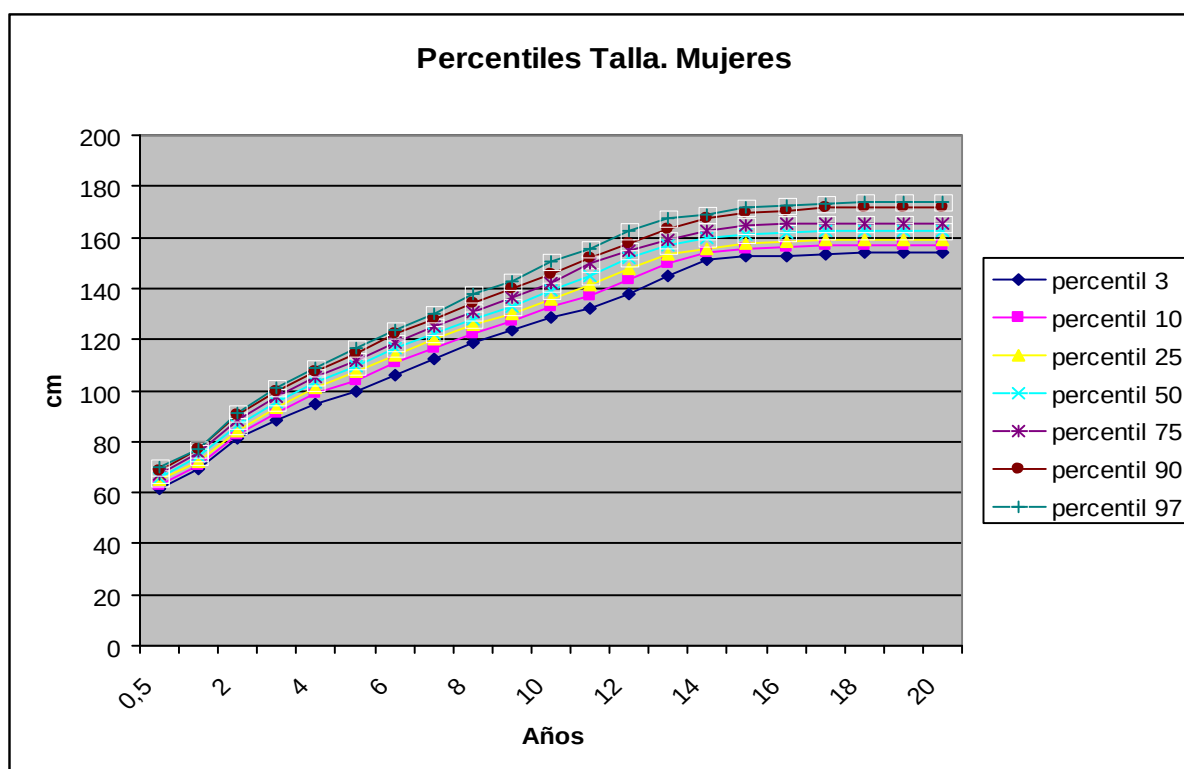
Si analizamos las tallas de los niños de ambos sexos recogidas en nuestro trabajo actual, niños procedentes de la Casuística Longitudinal Aragonesa Andrea Prader, cuyos datos se recogieron desde 1983 a 2003, respecto a las tallas de niño aragonés, serie transversal, estudiadas por Ebrí Torné en 1980, observamos tallas superiores en los niños actuales en ambos sexos. Así en varones, se observan diferencias a partir de dos años entre un centímetro y centímetro y medio de media. A partir de cuatro años, 2 cm de media. A los cinco años existen diferencias de 3 cm de media. A los 6 años, de 3 cm. A los siete años, de 5 cm. A los 8 años de 4cm. A los 9 años, casi 4cm. A los 10 años de 5,3 cm. De 10 a 13 años 3,8cm de media. De 13 a 15 años 4,2 cm de media. De 15 a 17 años 4,8 cm de media.

En mujeres, al año las diferencias son de 2,7 cm de media. A partir de dos años son de 3,5 cm. A los 3 años, la diferencia es de 2cm. A los 4 años es de 2,1cm. A los 5 años es de casi 3cm. A los 6 años las diferencias son de 2cm. A los 7 años y medio son de 3,5 cm. A los 8 años son de 4,1cm. A los 9 años son de 1,5cm. A los 10 años, de 3,2cm. De 10 años y medio a 13 años, las diferencias son de 0,5cm. De 13 a 15 años de 4cm. De 15 a 17 años de 4,3 cm.

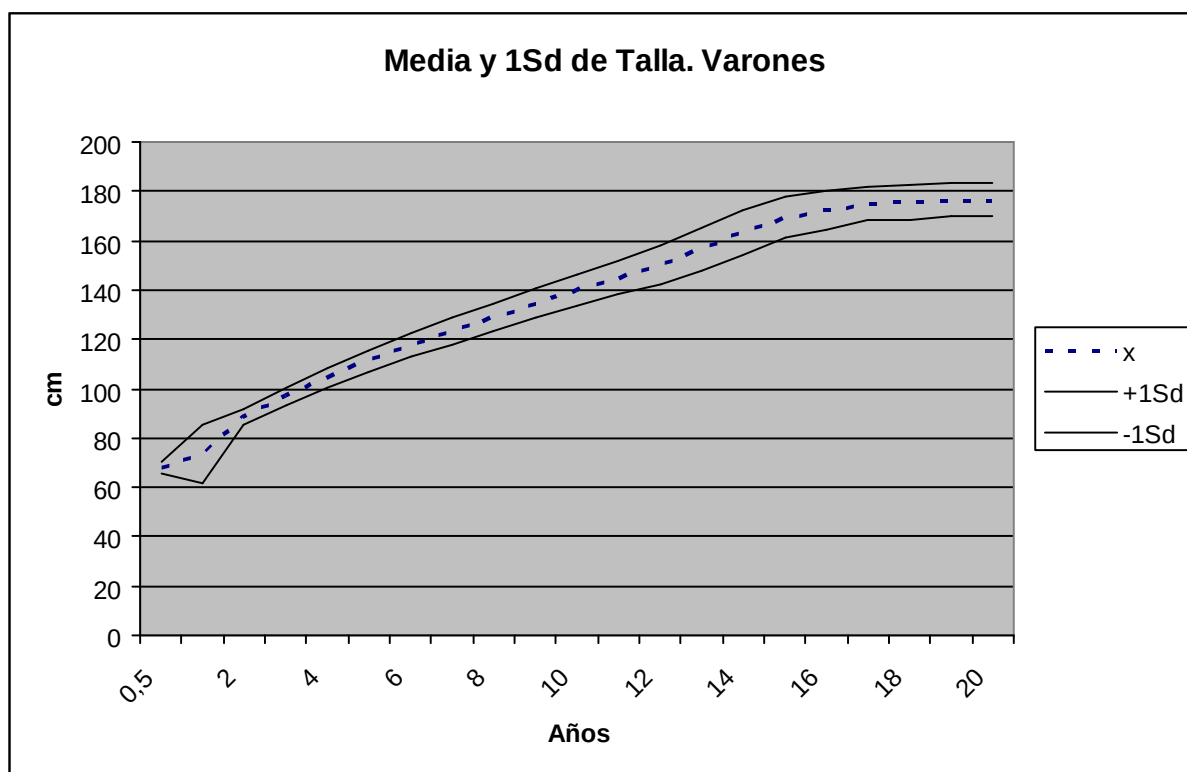
Como observamos ha existido un incremento de talla del niño aragonés en el periodo de tiempo reflejado, y este incremento ha sido ligeramente superior en los varones que en las mujeres.



Gráfica V.12.53. Percentiles de Talla de Varones



Gráfica V.12.54. Percentiles de Talla de Mujeres



Gráfica V.12.55. Media y Desviación típica de la Talla de varones

TALLA EN CM DE VARONES

EDAD	N	MEDIA	TÍPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA	PERCENTILES						
							3	10	25	50	75	90	97
0,5	71	68,02	2,34	62,6	73,6	0,27	63,96	64,76	66,7	67,8	69,9	71,3	72,26
1	70	73,4	12,04	15,6	84,5	1,43	69,42	72	73,77	75,9	77,5	78,99	80,27
2	63	88,23	3,09	82,4	98,7	0,39	82,49	84,88	85,6	88	90,4	91,9	95,66
3	71	97,1	3,54	89,4	109,9	0,42	89,91	92,28	95,2	97,3	99,4	101,44	103,25
4	70	104,54	4,1	96,1	119,1	0,49	96,52	99,2	102,5	104,5	107,2	109,5	112,3
5	73	111,25	4,51	101,7	125,6	0,52	102,52	104,44	108,25	111,5	113,95	116,58	119,59
6	73	117,74	4,92	107,3	133	0,57	107,64	110,86	114,4	118	121,25	123,34	126,65
7	73	123,4	5,24	111,4	140,1	0,61	112,32	116,58	119,75	123,7	127	128,94	133,29
8	71	129,06	5,52	116,3	145,8	0,65	116,96	121,62	125,2	130	133	134,38	139,08
9	72	134,42	5,94	121,7	154,2	0,7	122,27	126,23	130,15	134,8	138,47	140,61	145,28
10	73	139,74	6,37	125,1	160,4	0,74	127,29	130,7	134,9	139,9	144,05	146,54	151,2
11	73	144,94	6,94	129,2	165,3	0,81	130,94	135,44	139,75	145,8	149,35	154,28	157,4
12	73	150,12	7,82	132,8	170,2	0,91	135,47	139,68	143,85	150,8	155,05	160,76	164,15
13	73	156,53	8,89	137,6	177,8	1,04	140,82	145,08	149,2	156,9	164,1	168,36	173,24
14	73	163,52	9,18	144,6	188,1	1,07	147,11	150,96	155,35	164,4	170,65	175,46	178,81
15	73	169,38	8,44	148,3	195,2	0,98	153,33	159,26	163,15	170,7	174,55	179,66	183,08
16	73	172,6	7,8	154,4	197,4	0,91	157,9	162,62	167,15	172,1	177,65	182,2	186,51
17	73	174,98	6,83	161,3	198	0,79	162,41	166,36	170,4	175,2	179,3	183,78	187,86
18	72	175,72	7,02	154,5	199	0,82	162,86	167,36	171,33	176	180,47	184,91	188,44
19	73	176,37	6,67	163,1	200	0,78	163,51	167,64	171,45	176,6	180,8	184,88	188,43
20	73	176,51	6,65	163,46	200	0,77	163,63	167,64	171,45	177,1	180,8	184,88	188,43
T. ADULTA	73	176,51	6,64	163,5	200	0,77	163,71	167,64	171,45	177,1	180,8	184,88	188,43
T. PATERNA	73	171,1	6,68	157	190	0,78	159,2	163,28	166,05	171	175	180	187,56
T. MATERNA	73	157,61	5,53	148,4	175,9	0,64	148,69	150,88	153,8	157,2	161,15	164,9	170,67

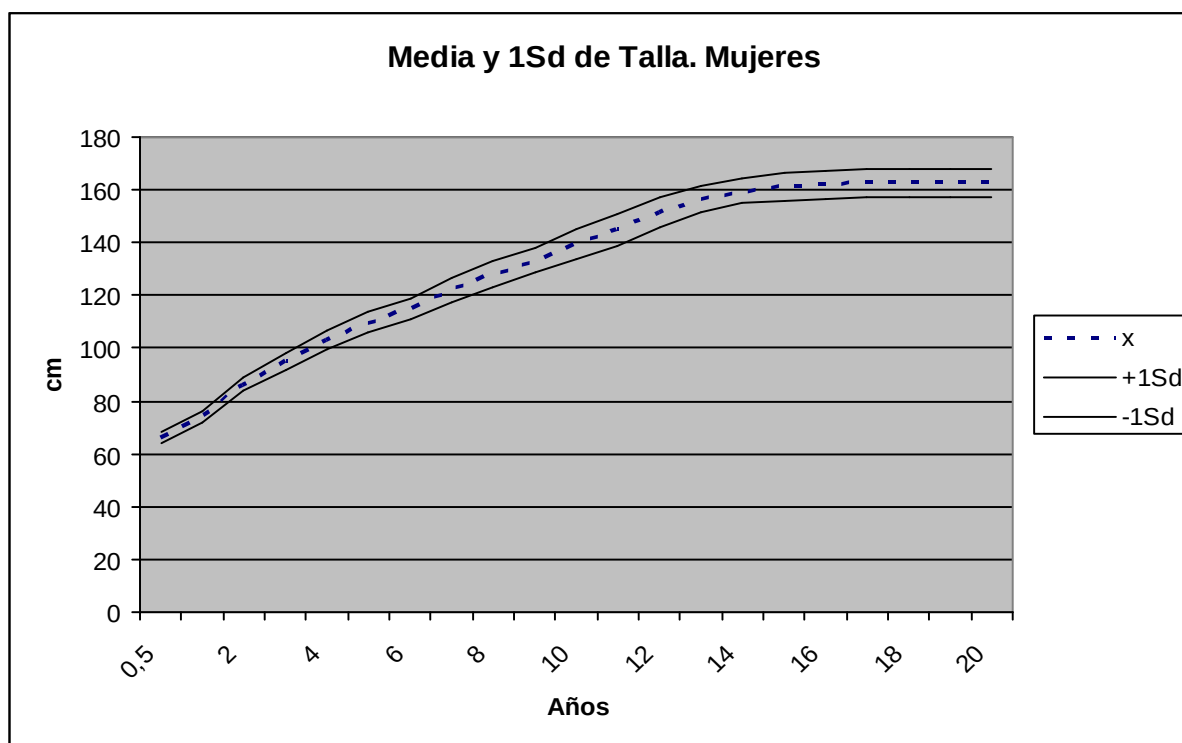
Tabla.V.12.57. Medias, desviaciones típica, valores máximos y mínimos, percentiles de las tallas de Varones

**TALLA CM
MUJERES**

PERCENTILES

EDAD	N	MEDIA	TÍPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA	3	10	25	50	75	90	97
0,5	84	65,94	2,02	61,3	70,2	0,22	61,56	63,25	64,7	66	67,37	68,7	69,66
1	87	73,74	2,15	68,3	78,8	0,23	69,07	70,86	72	74	75,3	76,72	77,2
2	80	86,27	2,63	80,3	92,4	0,29	80,95	83,01	84,3	86,15	88	90,26	91,35
3	87	95,2	3,3	83,9	104,2	0,35	88,52	91,28	93,2	95,4	97,7	100	100,94
4	85	102,9	3,53	92,8	113	0,38	94,87	98,84	101,1	103	105	107,62	109,1
5	86	109,6	3,95	99,2	119	0,42	99,94	103,82	107,3	109,75	111,58	114,82	116,56
6	87	115	4,1	99,9	125,4	1,27	106,28	110,74	113,8	116,4	118,8	121,92	123,6
7	87	122	4,34	111,1	132,2	0,46	112,69	116,8	119,8	122,2	124,8	127,82	130,37
8	87	128,1	5,19	117,2	152,6	0,55	118,69	122,08	125,6	127,7	130,9	134,24	137,77
9	86	133,2	4,68	122	144,2	0,5	123,88	127,42	130,28	132,8	136,1	139,83	142,5
10	83	139,3	5,78	127,2	164,4	0,63	128,81	132,8	135,6	139,1	142,4	145,86	150,74
11	86	145	5,9	130,3	161,5	0,63	132,3	137,38	141	145,1	149,7	152,19	155,46
12	87	151,3	5,74	136,3	166	0,61	138,16	143,48	147,7	151,6	155	157,76	162,64
13	86	156,4	5,12	143,4	169,1	0,55	144,62	149,94	153,25	156,6	159,07	162,93	167,38
14	87	159,7	4,86	148,2	171,2	0,52	151,03	154,4	155,7	159,6	162,2	167,24	169,16
15	87	161,2	5,12	150,1	172,4	0,54	152,57	155,34	157,5	161,1	164,4	169,34	171,74
16	86	162,1	5,29	150,9	174	0,57	152,98	155,94	158,07	162,05	165,35	170,39	172,59
17	84	162,6	5,26	151,2	175	0,57	153,44	156,55	158,8	162,4	165,57	171,4	173,22
18	86	162,7	5,4	151,7	176	0,58	153,8	156,54	158,8	162,45	165,65	171,7	173,5
19	86	162,8	5,39	152	176,5	0,58	154,04	156,54	158,88	162,6	165,65	171,7	173,69
20	85	162,8	5,43	152	176,9	0,58	153,98	156,66	158,85	162,6	165,7	171,7	173,71
T. ADULTA	86	162,8	5,4	152	176,9	0,58	154,04	156,67	158,88	162,6	165,65	171,7	173,69
T. PATERNA	87	171,1	6,57	160	187,4	0,7	160	161,94	165	170,3	175,4	180	183,72
T. MATERNA	87	156,9	5,05	144	169,7	0,54	146,23	150,44	153,8	157	160	163,58	166,7

Tabla.V.12.58. Medias, desviaciones típica, valores máximos y mínimos, percentiles de las tallas de Mujeres



TALLAS Y PESOS DE NIÑOS ESPAÑOLES, EN DIFERENTES DECADAS											
VARONES NORMALES 1954						VARONES NORMALES 1968					
Edad años	Talla media Centímetros	DS	Peso medio Kilos	DS		Talla media Centímetros	DS	Peso medio Kilos	DS		
5	115,0	4,0	21,33	2,1		120,20	4,4	23,66	2,3		
6	119,8	4,4	23,58	2,8		125,09	4,6	25,19	3,1		
7	124,6	4,9	26,08	3,5		130,73	5,3	28,01	3,7		
8	129,4	5,4	28,58	4,5		135,77	4,7	31,41	4,2		
9	134,2	6,0	31,21	5,4		140,29	4,7	34,63	5,1		
10	139,0	6,5	34,22	6,1		143,23	4,8	36,79	4,9		
11	143,9	7,0	37,77	6,9		147,95	5,6	40,91	5,8		
12	148,3	7,4	42,12	7,7		154,37	5,5	44,23	4,7		
13	152,9	7,6	47,04	8,2		161,80	5,8	51,84	7,2		
HEMBRAS NORMALES 1954						HEMBRAS NORMALES 1968					
Edad años	Talla media Centímetros		Peso medio Kilogramos			Talla media Centímetros	DS	Peso medio Kilos	DS		
4	101,3		15,7			107,10	3,5	18,98	2,1		
5	106,3		18,7			113,70	3,8	21,39	2,2		
6	111,2		21,0			118,84	4,4	23,85	2,4		
7	116,0		23,9			124,09	4,6	25,74	3,5		
8	120,8		26,3			128,57	4,7	28,54	4,3		
9	125,2		30,3			132,75	5,0	30,85	5,6		
10	130,3		30,5			139,21	5,2	35,32	5,6		
11	134,0		34,3			145,42	5,6	39,36	6,0		
12	138,3		39,0			151,64	6,3	44,64	6,6		
13	142,0		44,0			155,93	4,9	49,31	6,8		
14	154,1		48,8			159,36	4,5	53,30	6,2		
VARONES 1974						HEMBRAS 1974					
Edad años	Talla media Centímetros	DS	Peso medio Kilos	DS		Talla media Centímetros	DS	Peso medio Kilos	DS		
4	109,65	4,31	17,87	1,74		105,16	4,83	17,98	2,40		
5	112,10	4,40	20,76	2,77		108,83	4,20	19,20	2,79		
6	119,40	7,08	23,43	3,58		118,70	5,51	24,50	4,40		
7	122,40	5,71	24,48	4,93		120,81	3,24	26,29	4,32		
8	128,14	8,84	27,84	4,02		127,80	6,14	28,00	8,99		
9	134,98	8,88	30,96	3,67		134,22	6,64	30,47	5,04		
10	135,68	7,78	30,84	4,83		140,23	7,84	35,41	7,57		
11	140,21	4,61	35,79	9,29		143,49	6,93	38,32	4,09		
12	148,99	9,65	42,62	13,16		148,25	7,06	41,19	7,45		
13	152,32	6,62	43,25	7,22		152,90	6,88	48,02	9,64		
14	162,20	14,14	58,00	22,33		154,62	8,67	52,62	11,26		

Datos estadísticos de muestra seleccionados de niños normales.

Tabla V.12.59. Tallas de niños y niñas descritas por Muro et al en 1954, Palacios y García Almansa en 1968, Ebrí Torné en 1974

VARONES 1980					HEMBRAS 1980				
	Talla media		Peso medio			Talla media		Peso medio	
	Centímetros	DS	Kilos	DS		Centímetros	DS	Kilos	DS
0 m — 3 m	56,8	3,4	4,8	1,1		53,3	3,6	4,5	1,4
3 m — 9 m	66,5	5,9	8,1	1,6		63,5	3,8	7,4	1,4
9 m — 1 ¹ / ₂ a	75,7	5,4	10,4	2,2		76,5	4,4	9,2	1,4
1 ¹ / ₂ a — 2 ¹ / ₂ a	86,5	6,4	12,0	2,8		82,7	4,6	11,7	1,9
2 ¹ / ₂ a — 3 ¹ / ₂ a	96,4	5,9	14,8	1,7		93,2	5,5	14	1,8
3 ¹ / ₂ a — 4 ¹ / ₂ a	102,3	5,2	17,4	3,2		100,8	5,8	16,9	2,5
4 ¹ / ₂ a — 5 ¹ / ₂ a	108,5	5,8	19,6	2,9		106,7	6,3	18,7	2,9
5 ¹ / ₂ a — 6 ¹ / ₂ a	114,4	6,4	21,1	3,1		113,1	5,8	21,6	5,0
6 ¹ / ₂ a — 7 ¹ / ₂ a	118,4	6,3	23,7	4,0		118,5	6,1	23,4	3,8
7 ¹ / ₂ a — 8 ¹ / ₂ a	125,1	5,6	26,3	4,2		123,8	5,6	25,9	4,6
8 ¹ / ₂ a — 9 ¹ / ₂ a	129,6	6,3	28,6	4,8		131,5	5,7	28,8	5,2
9 ¹ / ₂ a — 10 ¹ / ₂ a	134,4	9,7	32,7	5,8		136,1	6,2	32,5	7,2
10 ¹ / ₂ a — 13	141,1	9,8	37,1	7,3		144,7	6,4	38,2	8,1
13 a — 15 a	155,8	9,9	46,7	9,3		154,1	6,2	47,9	8,0
15 a — 17 a	165,7	9,1	56,2	8,0		159,5	6,0	53,0	6,0

Datos extraídos de nuestra casuística del Carpo.

Tabla V.12.60. Tallas de niños y niñas descritas por Ebrí Torné en 1980

V.13. Diversas correlaciones entre: La talla adulta y su edad cronológica, la talla de los niños y su talla adulta, la talla de los niños y sus índices y edades óseas, la talla adulta de los niños y la talla media paterna. T de Student entre la talla adulta de ambos sexos.

La tabla V.13.61 nos ofrece el coeficiente de correlación entre la talla de los niños de ambos sexos y su edad cronológica en serie global.

La tabla V.13.62 nos ofrece el coeficiente de correlación entre la talla de los niños y su talla adulta por grupos de edad.

La tabla V.13.63 nos presenta la correlación entre la talla de los niños y sus índices y edades óseas, en serie global.

En la tabla V.13.64 se presentan la correlación entre la talla adulta de los niños y la talla media paterna, en serie global.

La tabla V.13.65 nos ofrece la “t” de Student entre la talla adulta de ambos sexos.

La gráfica V.13.57 presenta la correlación entre la talla y la edad cronológica, en varones

La gráfica V.13.58 presenta la correlación entre la talla y la edad cronológica en mujeres.

La gráfica V.13.59 presenta la correlación entre la talla media paterna y la talla adulta en varones.

La gráfica V.13.60 presenta la correlación entre la talla media paterna y la talla adulta en mujeres.

Las gráficas V.13.61, V.13.62, V.13.63, V.13.64, V.13.65, V.13.66, presentan en ambos sexos las correlaciones entre los índices: IC, IMF, ICMF y la talla de los niños de ambos sexos.

Las gráficas A.77, A78, A79, A80, presentan las correlaciones entre las Edades óseas GP, TW2 y la talla, en ambos sexos.

El coeficiente de correlación (Tabla: V.13.61) entre la talla y la edad cronológica de los niños, presenta en ambos sexos coeficientes de correlación altamente significativos con $p < 0.001$.

Las gráficas: V.13.57 y V.13.58 nos presentan las “nubes de puntos” en ambos sexos fuertemente correlacionadas, de tal forma que aumentos de la edad cronológica se corresponden con elevaciones de la talla y viceversa.

La correlación entre la talla de los niños y su talla adulta, en ambos sexos y por grupos de edad (Tabla V.13.62) presenta en todos los grupos de edad coeficientes significativos a $p < 0.001$, a excepción del grupo de edad de un año en varones que no es significativo. Dentro de su significatividad, las “r” son ligeramente más altas en los varones de 2 a 12 años, mientras que las mujeres las presentan más altas de los 13 a los 20 años, y de los seis meses a dos años.

En la tabla V.13.63, observamos como los coeficientes de correlación de las tallas de los niños de ambos sexos (serie global) respecto a los diversos índices: IC, IMF, ICMF, y Edades Óseas: IC, IMF, ICMF, GP y TW2 son altamente significativos a $p < 0.001$. Las r de los varones son ligeramente mas elevadas que las de las niñas, dentro de su significatividad, excepto en IC, ICMF y EOTW2 donde las “r” de las mujeres son ligeramente más altas dentro de su significatividad. IMF y EOIMF las dan iguales. Las gráficas: V.13.61, V.13.62, V.13.63, V.13.64, V.13.65, V.13.66, y A.77, A78, A79, A80, nos ofrecen las correlaciones de los índices y edades óseas GP y TW2 respecto a la talla de los niños de ambos sexos. Se observa como las “nubes de puntos” son claramente ascendentes, expresando la alta

correlación, de tal manera que cuando los índices: IC, IMF, ICMF y edades óseas GP y TW2 se incrementan, la talla lo hace también y viceversa. En definitiva es la edad cronológica la variable común que hace incrementar la talla, los índices carpianos, metacarpofalángicos y las edades óseas GP y TW2. Se observan pendientes más acusadas en las gráficas de EOTW2 con la talla, en ambos sexos, que en el resto de gráficas, donde las curvas de IC, IMF, ICMF con la talla, son muy similares tanto en varones como en mujeres.

En la tabla V.13.64 se observa como la correlación entre la talla adulta de los niños de ambos sexos y la talla media paterna es altamente significativa a $p < 0.001$. También las “r” de los varones, dentro de su significatividad, son superiores las de los niños a las de las niñas. En las gráficas V.13.85 y V.13.86 se observan como las “nubes de puntos” se presentan alineadas con tendencia ascendente, de tal forma que la talla de los niños es más alta cuanto mayor es la talla media paterna, y viceversa, cuanto mayor es la talla paterna, mayor es la talla de los hijos.

En a tabla V.13.65, hemos realizado el test de Student entre la talla media adulta de niños y niñas, y como es lógico, objetivamos diferencias estadísticamente significativas a $p < 0.001$.

**CORRELACIÓN GLOBAL ENTRE TALLA CON EDAD
CRONOLÓGICA**

P<0.001

	Nº	r²	r
VARONES	1306	0,92	0,96
MUJERES	1557	0,9	0,95

Tabla V.13.61. Coeficiente de correlación entre la talla de los niños de ambos sexos y su edad cronológica. Serie Global

CORRELACIÓN ENTRE LA TALLA DE LOS NIÑOS Y LA TALLA ADULTA POR GRUPOS DE EDADES

P<0.001

VARONES			MUJERES		
EDAD	Nº Indiv	r	EDAD	Nº indiv	r
0,5	67	0,37	0,5	79	0,57
1	64	0	1	81	0,71
2	57	0,79	2	76	0,77
3	63	0,83	3	85	0,7
4	69	0,85	4	79	0,71
5	69	0,84	5	81	0,69
6	72	0,86	6	81	0,3
7	71	0,81	7	85	0,73
8	67	0,84	8	85	0,6
9	70	0,86	9	85	0,73
10	73	0,84	10	81	0,61
11	72	0,81	11	79	0,57
12	72	0,74	12	87	0,61
13	73	0,68	13	82	0,77
14	72	0,72	14	87	0,93
15	73	0,8	15	85	0,98
16	66	0,84	16	80	0,98
17	63	0,95	17	77	0,99
18	59	0,86	18	66	0,99
19	18	0,99	19	17	0,99
20	9	1	20	5	1

Tabla V.13.62. Coeficiente de correlación entre la talla de los niños y su talla adulta por grupos de edad.

CORRELACIÓN GLOBAL ENTRE ÍNDICES Y EDADES ÓSEAS CON LA TALLA DE NIÑOS

P<0.001

Y=talla

X=índices $y=a+bx$

SERIE GLOBAL

VARONES			MUJERES		
ÍNDICES	Nº	r	ÍNDICES	Nº	r
IC	1306	0,96	IC	1557	0,97
IMF	1305	0,98	IMF	1556	0,98
ICMF	1305	0,96	ICMF	1556	0,98
EOIC	1306	0,96	EOIC	1557	0,95
EOIMF	1305	0,96	EOIMF	1556	0,96
EOICMF	1305	0,97	EOICMF	1556	0,96
EOGP	1287	0,96	EOGP	1535	0,93
EOTW2	897	0,94	EOTW2	1088	0,96

Tabla V.13.63. Coeficiente de correlación entre la talla de los niños y sus índices y edades óseas en serie global

CORRELACIÓN GLOBAL ENTRE TALLA (adulto) DE LOS NIÑOS Y TALLA

MEDIA DE LOS PADRES

SERIE GLOBAL

VARONES

r²	r	Nº Indiv	P
0,43	0,65	1306	<0,001

MUJERES

r²	r	Nº indiv	P
0,21	0,45	1557	<0,001

**Tabla V.13.64. Coeficiente de correlación entre la talla adulta de
los niños y la talla media paterna**

T DE STUDENT ENTRE MEDIAS DE TALLA ADULTA

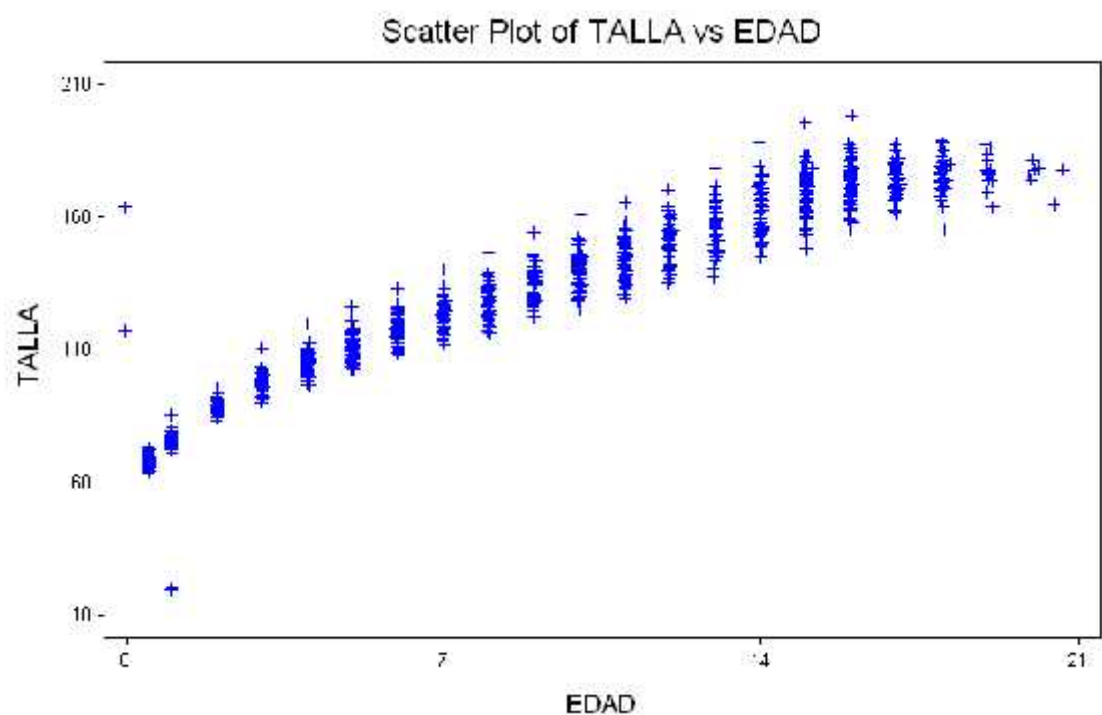
SEXO	MEDIA	Nº INDIV	DESVIACIONES	ERROR
			TÍPICAS	ESTANDAR
VARONES	176,51	73	6,64	0,77
MUJERES	162,81	86	5,4	0,58
DIFERENCIA	13,69			

NULA HIPÓTESIS (diferencia=0)

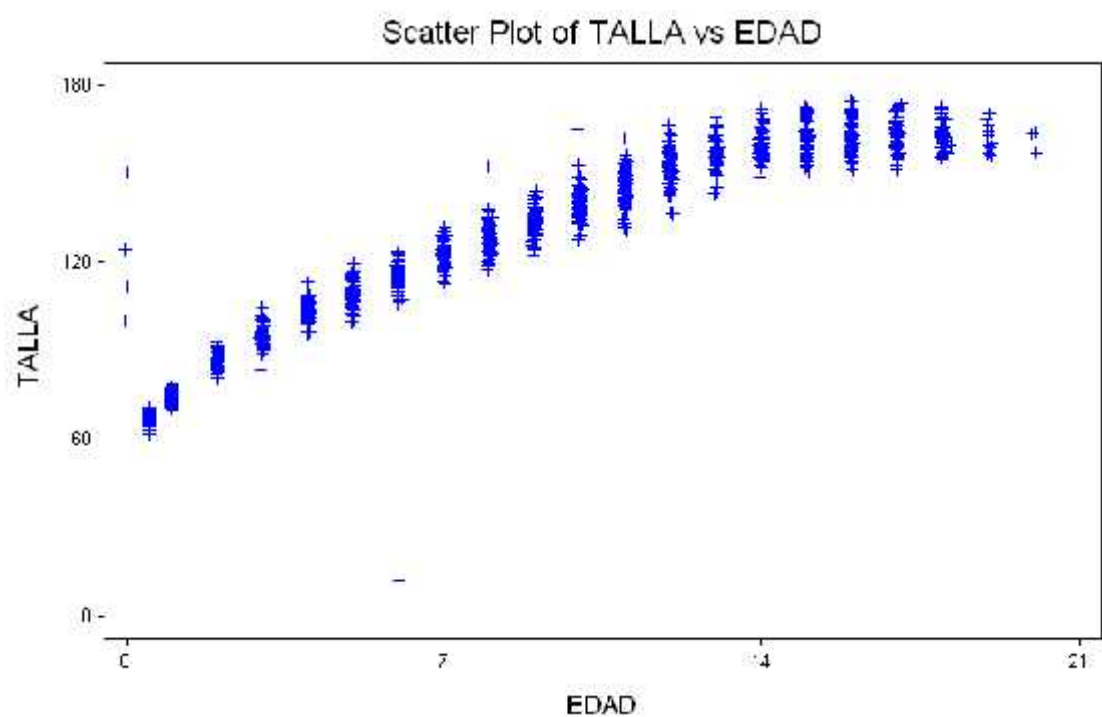
ALTERNATIVA HIPÓTESIS

RESULTADO	T	D	95 % CI DIFERENCIA
VARIANZA IGUALES	14,33	157	(11,81, 15,58)
VARIANZA DESIGUAL	14,09	138,5	(11,77, 15,62)

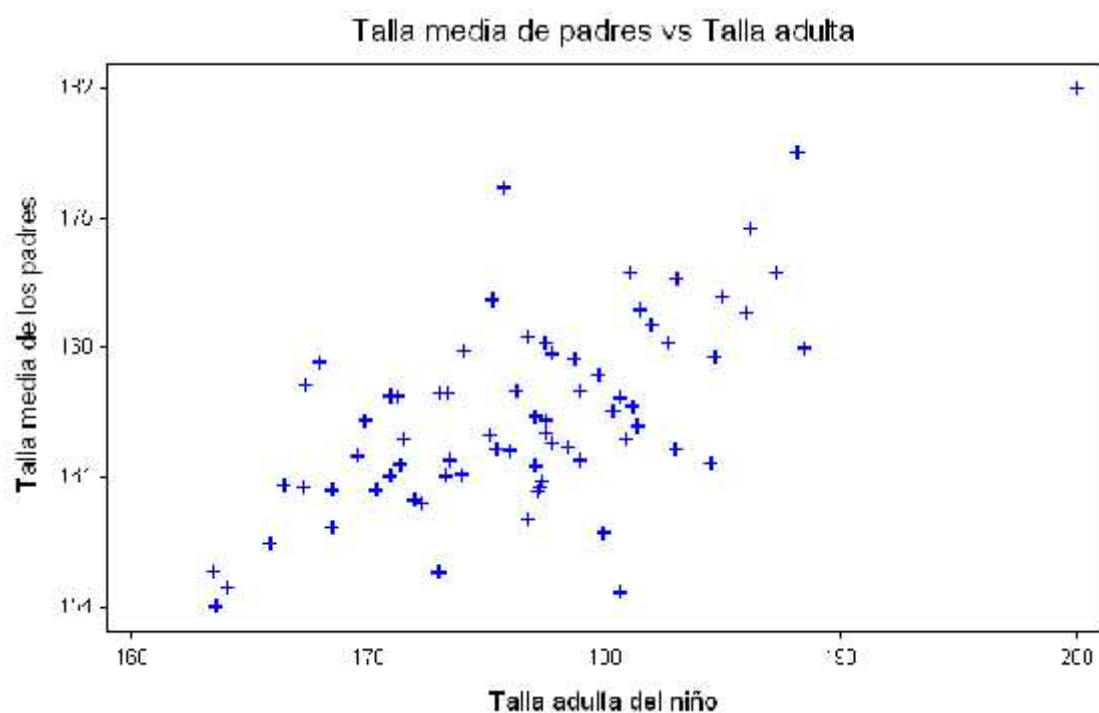
Tabla V.13.65. “T” de Student entre la talla adulta de ambos sexos



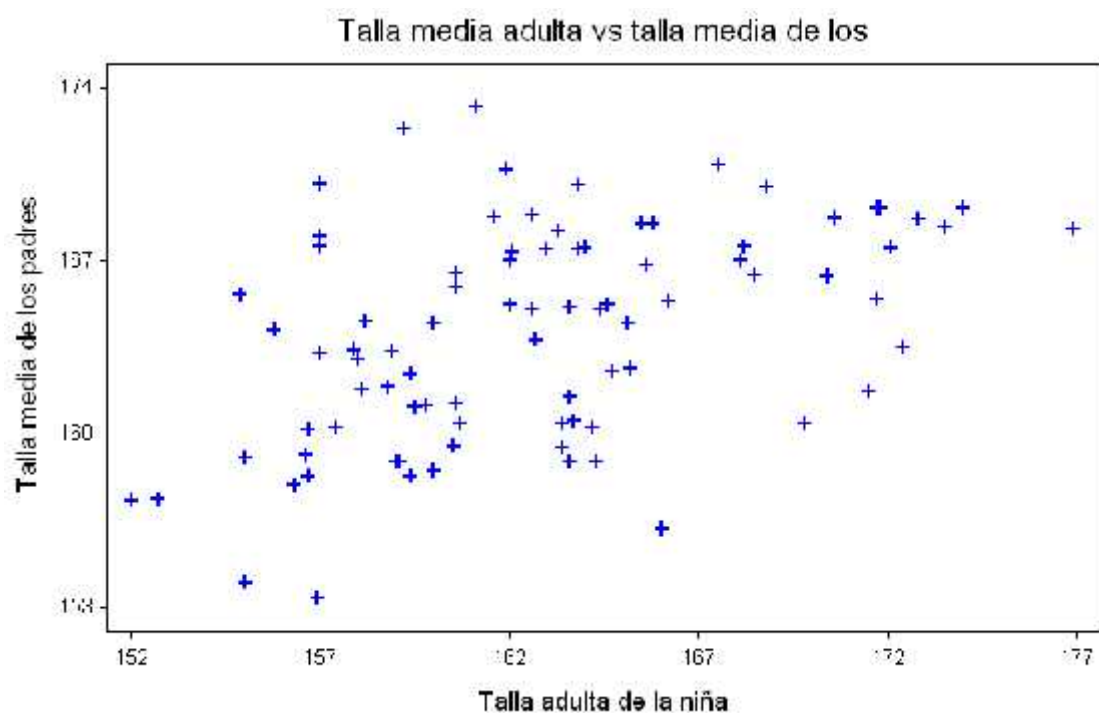
Gráfica V.13.57. Correlación entre la Talla y la Edad Cronológica. Varones



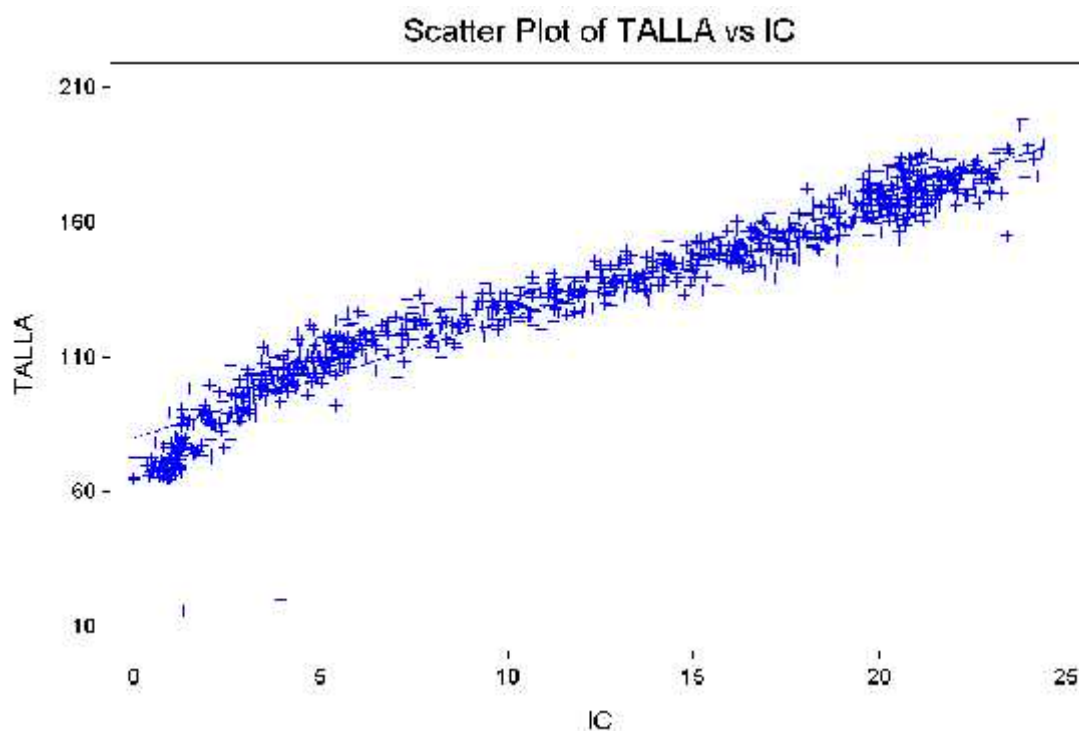
Gráfica V. 13. 58. Correlación entre la Talla y la Edad Cronológica. Mujeres



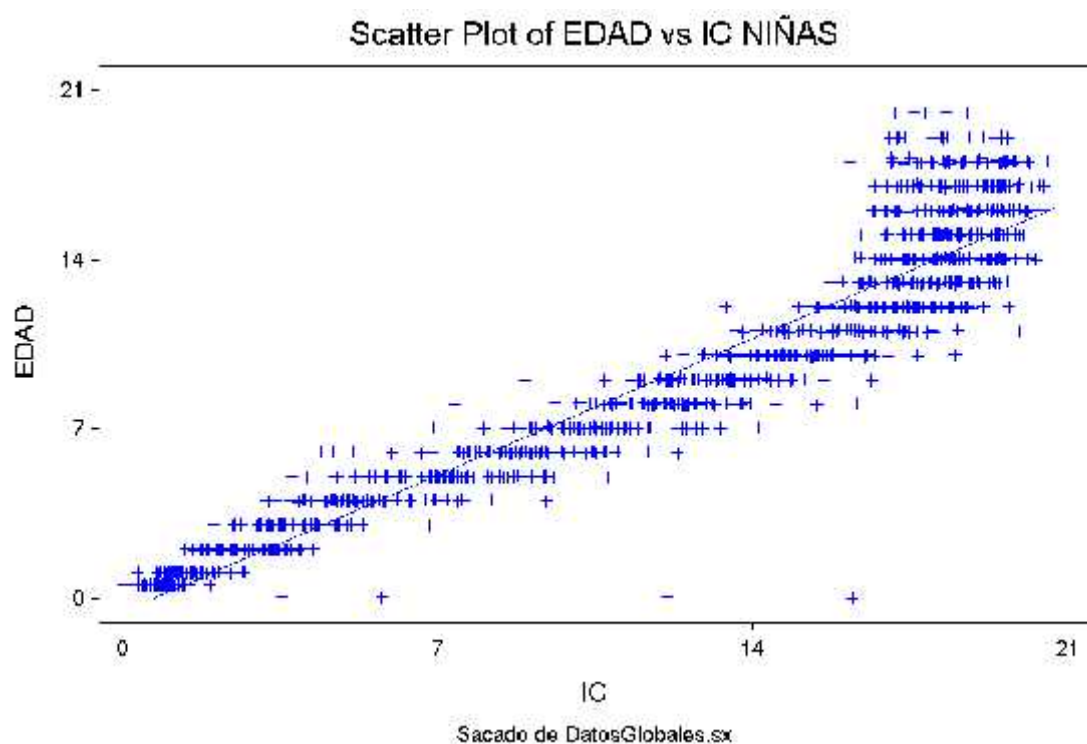
Gráfica V. 13. 59. Correlación entre la Talla Media paterna y la Talla Adulta. Varones



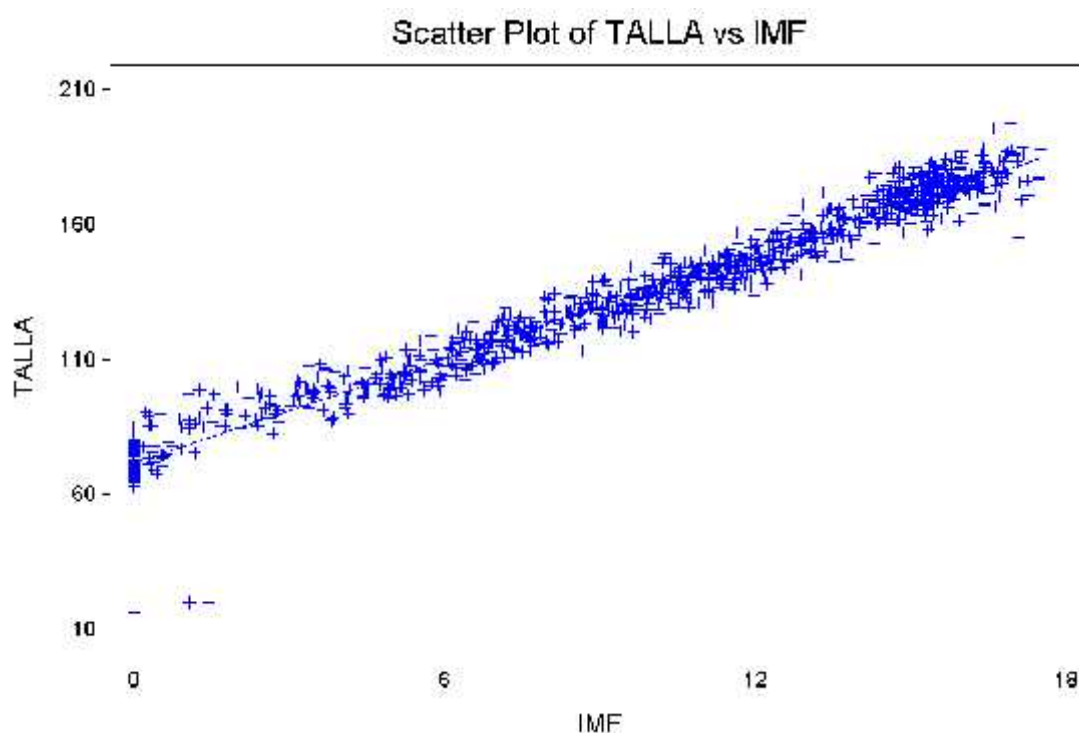
Gráfica V. 13. 60. Correlación entre la Talla Media paterna y la Talla Adulta. Mujeres



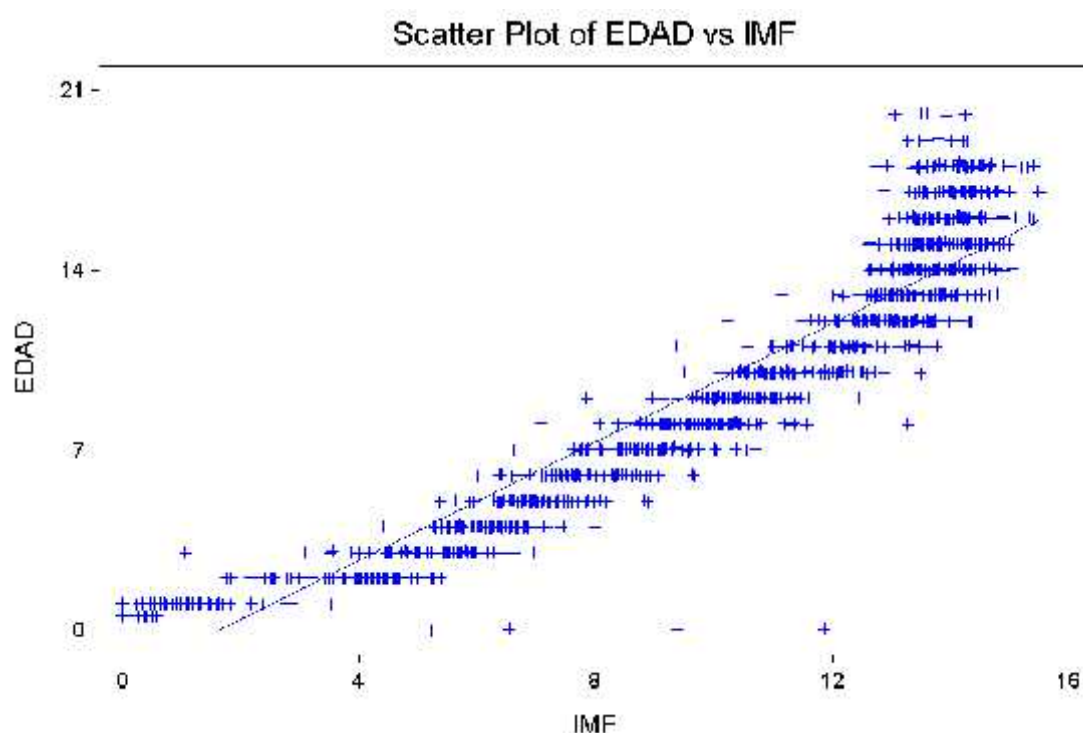
Gráfica V.13.61. Correlación entre la Talla e IC. Varones



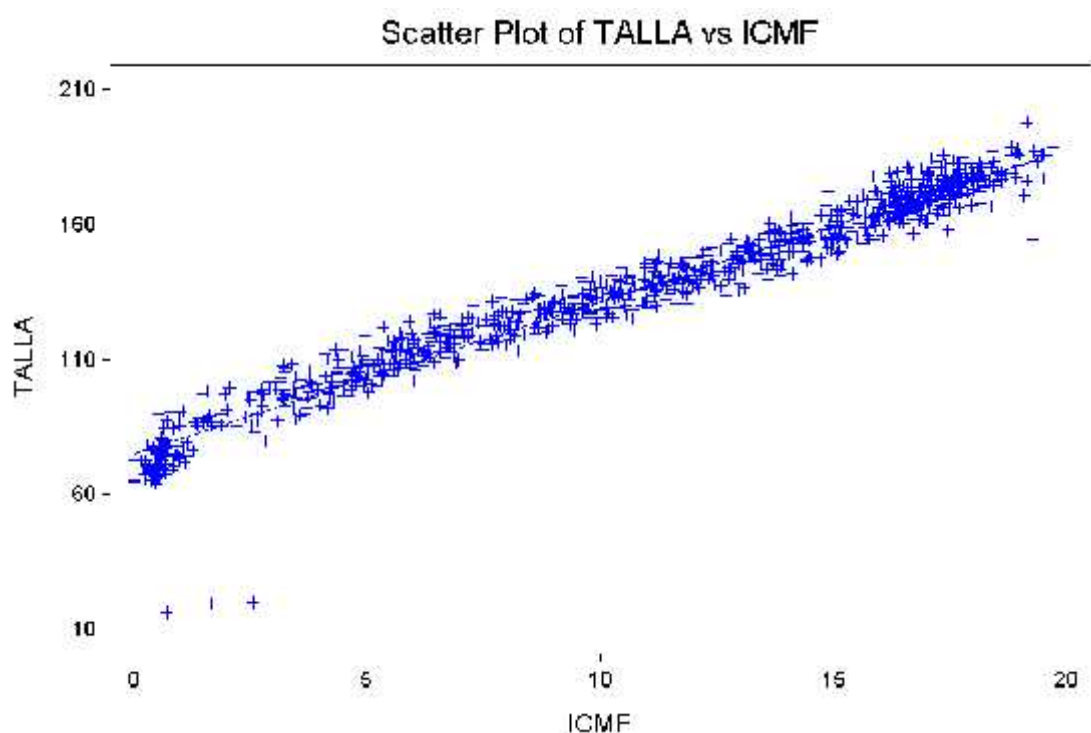
Gráfica V.13.62. Correlación entre la Talla e IC. Mujeres



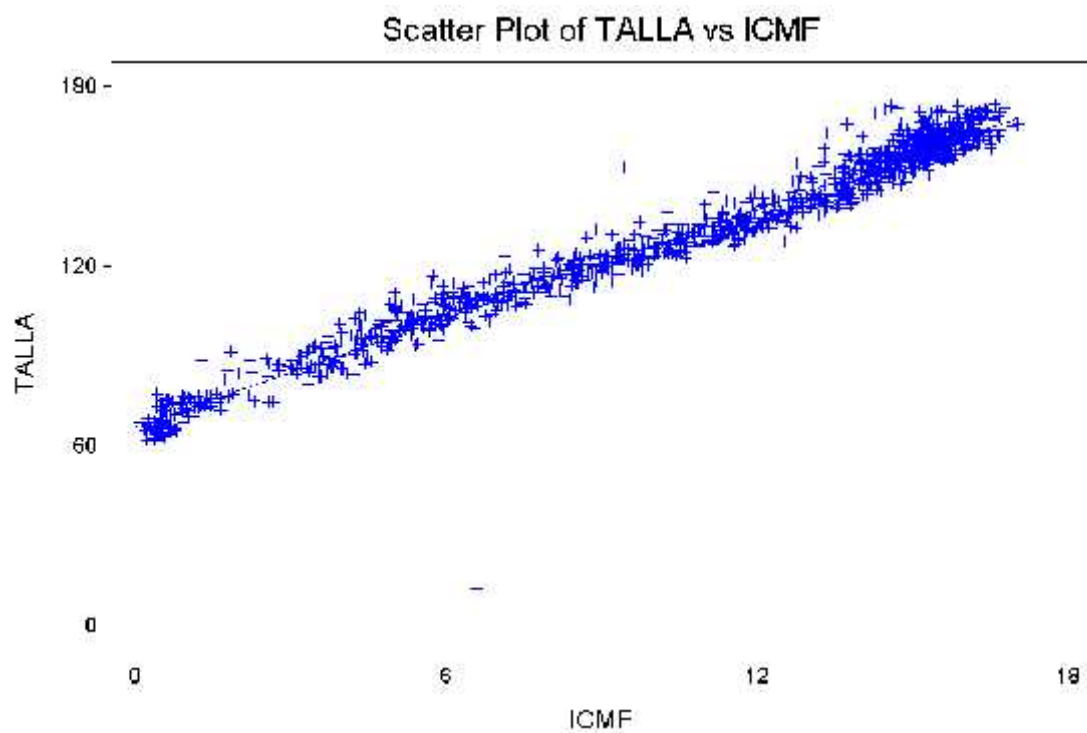
Gráfica V.13.63. Correlación entre la Talla e IMF. Varones



Gráfica V.13.64. Correlación entre la Talla e IMF. Mujeres



Gráfica V.13.65. Correlación entre la Talla e ICMF. Varones



Gráfica V.13.66. Correlación entre la Talla e ICMF. Mujeres

V.14. Coeficientes de correlación y de regresión entre los índices (IC, IMF, ICMF) y edades óseas (EOGP, EOTW2) respecto a la talla de los niños y por grupos de edad en ambos sexos. Predicciones de los índices y edades óseas: GP y TW2 por grupos de edad a partir de las tallas. Predicción de las tallas a partir de los índices y edades óseas por grupos de edad

La tabla V.14.66 nos ofrece los coeficientes de correlación entre los diversos índices a estudio y edades óseas respecto a la talla en serie global. **Así mismo, según la ecuación de la recta: $y=a+bx$, considerando los coeficientes de regresión “b” y teniendo en cuenta que la variable “x” se atribuye a la talla, podemos averiguar “y” que son los índices o edades óseas: GP ó TW2, tanto en varones como en mujeres.**

En las tablas V.14.67 y V. 14.68, se ofrecen en varones y mujeres, los coeficientes de correlación entre los índices: IC; IMF; ICMF y las tallas de los niños, por grupos de edad. Así mismo y a través de los coeficientes de regresión, pueden averiguarse por grupos de edad, “y” (índices) a partir de “x” (tallas).

En las tablas V.14.69 y V.14.70, se ofrecen en varones y mujeres, los coeficientes de correlación entre los índices y edades óseas: GP y TW2 por grupos de edad. De igual forma y a través de los coeficientes de regresión, pueden averiguarse por grupos de edad, “y” (tallas) a través de “x” (índices y edades óseas: GP y TW2).

Los coeficientes de correlación de las diversas variables entre sí (tabla V.14.66, serie global) son significativos a $p<0.001$. Los varones, dentro de la significatividad, poseen “r” ligeramente superiores en EOGP, mientras que en el resto de correlaciones predominan las de

las mujeres, sin embargo los coeficientes de regresión (b) son ligeramente superiores los de los varones.

El práctico, por las ecuaciones de regresión de esta tabla, y desde cada grupo de edad, puede a través de la talla de un niño a estudio, obtener sus diversos índices y edades óseas GP y TW2. Así mismo y a través de las tallas “x” pero por grupos de edad que se especifican en las tablas, puede también a partir de las ecuaciones de la recta de las tablas: V.14.67 (Varones) y V.14.68 (mujeres), calcular “y” (índices: IC, IMF e ICMF) de un niño a estudio.

Las “r” de las correlaciones de las variables de estas tablas: V.14.67 y 68, son altamente significativas a $p < 0.001$, en todos los grupos de edad, y en ambos sexos, excepto el grupo de edad de los 20 años en varones, e IMF a los seis meses, en ambos sexos, que no hay significatividad. Estas “r” son por lo general, y dentro de la significatividad, ligeramente más elevadas en los varones que en las mujeres. Los coeficientes de regresión también son por lo general más elevados en los niños que en las niñas. Se observa también como las “r” van en aumento desde los primeros grupos de edad a grupos de edad posteriores, debido también a las asincronías de los huesos carpianos y metacarpofalángicos (frecuentes en los primeros grupos de edad) y comprendidos en los índices analizados.

Las tallas de un niño problema “y” pueden ser calculadas también desde cada grupo de edad de las tablas: V.14.69 (Varones) y V.14.70 (mujeres), siguiendo las ecuaciones de la recta, a partir de las “x” (índices: IC, IMF e ICMF y edades óseas: GP y TW2.)

Los coeficientes de correlación (r) de las variables analizadas (tablas V.14.69 y 70) ofrecen diversos resultados en ellas, así en nuestros índices: IC, IMF, ICMF respecto a la talla, dan por lo general unos coeficientes de correlación significativamente estadísticos a $p < 0.001$; mientras que EOTW2 y la talla, no dan significatividad en varones: a los cinco años, 17, 18 y

20 años; en mujeres: a los seis meses, 14, 15, 16, 17 y 20 años. Observamos en consecuencia más fallos de significatividad en mujeres que en hombres.

Respecto a EOPGP y la talla, los fallos de significatividad ocurren en los varones en los siguientes grupos de edad: 19 y 20 años; en mujeres en: 1, 16, 17, 18, 19 y 20 años. Es decir son más frecuentes las no significaciones en las niñas que en los niños.

Las excepciones de no significatividad en nuestros índices y la talla, se dan en ICMF, en varones a los 17 y 20 años. IMF en varones a los 20 años, y en mujeres a los seis meses y un año. IC a los 20 años en varones.

Sacamos en consecuencia como los índices: IC, IMF, ICMF, presentan una mayor significación estadística que GP y TW2, es decir validez para ser utilizados en el cálculo de la talla de un niño a estudio. En su capítulo correspondiente se verá también como nuestros índices se encuentran también más ajustados que las edades óseas de GP y TW2 para la predicción de la talla adulta (PTA), aunque en definitiva todas las PTA resultan válidas, ya que no difieren estadísticamente entre sí (Test de Student).

Si comparamos, las "r" entre mujeres y varones de las variables correlacionadas de estas tablas, observamos como en unos grupos de edad, dentro de la significatividad, unas veces predominan "r" ligeramente más elevadas en un sexo, y otras veces en el otro.

Los coeficientes de regresión también son oscilantes en uno y otro sexo, respecto a si son mayores en varones o en mujeres, en los diferentes grupos de edad estudiados.

Los coeficientes de correlación, también como en casos anteriores, van elevándose ligeramente desde los primeros grupos de edad a posteriores, salvo los últimos grupos de edad, aunque dentro de la significatividad general de nuestros índices respecto a la talla. Las razones de este hecho son, también creemos, lo comentado anteriormente, respecto a las asincronías de los núcleos de osificación, más frecuentes en los primeros grupos de edad, y que hacen bajar los coeficientes.

COEFICIENTES DE CORRELACIÓN Y DE REGRESIÓN ENTRE LOS DIFERENTES ÍNDICES Y EDADES ÓSEAS RESPECTO A LA TALLA

SERIE GLOBAL

VARONES

y	Nº indiv	a	b	r ²	r
IC	1306	-16,22	0,21	0,93	0,96
IMF	1305	-10,37	0,15	0,96	0,98
ICMF	1305	-12,39	0,17	0,96	0,97
EOGP	1287	-12,02	0,16	0,93	0,96
EOTW2	897	-17,9	0,2	0,89	0,94

MUJERES

y	Nº indiv	a	b	r ²	r
IC	1557	-13,97	0,2	0,95	0,97
IMF	1556	-8,5	0,14	0,96	0,98
ICMF	1556	-10,41	0,16	0,97	0,98
EOGP	1535	-12,7	0,17	0,92	0,95
EOTW2	1088	-17,97	0,2	0,92	0,97

y = índices (mm) / edades óseas

y = a + bx

(años)

x = talla (cm)

Con p<0.001

Tabla V.14.66. Coeficientes de correlación entre los diversos índices a estudio y edades óseas: GP y TW2 respecto a la talla en serie global. Coeficientes de regresión. Predicción de los índices y edades óseas a partir de la tall

ESTIMACIÓN O PREDICCIÓN DE LOS ÍNDICES A PARTIR DE LA TALLA POR GRUPOS DE EDAD Y SEXO

G=Grupos

de edad

Y=Indices

$$y = a + b x$$

Nº = número de individuos

r = coeficiente de correlación

P = significatividad

VARONES

X= Talla

INDICES	G	Nº	a	b	r ²	r	P
IC	0,5	64	-3,53	0,06	0,19	0,44	P<0,001
IMF	0,5	64	-1,24	0,01	0,12	0,34	P<0,01
ICMF	0,5	64	-1,98	0,03	0,2	0,45	P<0,001
IC	1	62	2,97	-0,02	0,23	0,48	P<0,001
IMF	1	61	0,95	-0,01	0,06	0,25	P<0,05
ICMF	1	61	1,78	-0,01	0,15	0,4	P<0,001
IC	2	56	-9,19	0,13	0,23	0,48	P<0,001
IMF	2	56	-9,8	0,13	0,1	0,32	P<0,02
ICMF	2	56	-8,94	0,12	0,16	0,41	P<0,002
IC	3	63	-10,77	0,14	0,32	0,57	P<0,001
IMF	3	63	-10,71	0,14	0,19	0,45	P<0,001
ICMF	3	63	-9,93	0,13	0,26	0,52	P<0,001
IC	4	68	-9,89	0,13	0,31	0,56	P<0,001

IMF	4	68	-6,99	0,11	0,21	0,46	P<0,001
ICMF	4	68	-7,93	0,12	0,28	0,53	P<0,001
IC	5	69	-9,93	0,13	0,27	0,52	P<0,001
IMF	5	69	-4,05	0,09	0,25	0,5	P<0,001
ICMF	5	69	-6,45	0,1	0,27	0,53	P<0,001
IC	6	72	-14,22	0,17	0,27	0,53	P<0,001
IMF	6	72	-4,71	0,1	0,32	0,57	P<0,001
ICMF	6	72	-9,14	0,13	0,33	0,58	P<0,001
IC	7	71	-15,67	0,19	0,3	0,55	P<0,001
IMF	7	71	-4,55	0,1	0,34	0,58	P<0,001
ICMF	7	71	-8,96	0,13	0,33	0,58	P<0,001
IC	8	66	-15,12	0,19	0,39	0,62	P<0,001
IMF	8	66	-4,8	0,1	0,38	0,63	P<0,001
ICMF	8	66	-8,71	0,14	0,42	0,65	P<0,001
IC	9	70	-15,29	0,2	0,44	0,67	P<0,001
IMF	9	70	-5,31	0,11	0,46	0,68	P<0,001
ICMF	9	70	-8,87	0,14	0,48	0,69	P<0,001
IC	10	72	-12,72	0,18	0,46	0,68	P<0,001
IMF	10	72	-3,98	0,1	0,47	0,69	P<0,001
ICMF	10	72	-7,55	0,13	0,49	0,7	P<0,001
IC	11	72	-13,89	0,2	0,53	0,73	P<0,001
IMF	11	72	-4,1	0,1	0,53	0,73	P<0,001
ICMF	11	72	-8,37	0,14	0,55	0,74	P<0,001
IC	12	71	-13,99	0,2	0,62	0,79	P<0,001
IMF	12	71	-4,66	0,11	0,58	0,76	P<0,001

ICMF	12	71	-8,51	0,14	0,63	0,79	P<0,001
IC	13	72	-11,35	0,18	0,68	0,83	P<0,001
IMF	13	72	-5,31	0,11	0,69	0,84	P<0,001
ICMF	13	72	-7,34	0,14	0,71	0,85	P<0,001
IC	14	72	-8,17	0,16	0,68	0,83	P<0,001
IMF	14	72	-2,67	0,1	0,65	0,81	P<0,001
ICMF	14	72	-4,85	0,12	0,7	0,84	P<0,001
IC	15	72	-3,57	0,14	0,6	0,79	P<0,001
IMF	15	72	0,58	0,08	0,54	0,74	P<0,001
ICMF	15	72	-1,34	0,1	0,61	0,79	P<0,001
IC	16	66	1,24	0,11	0,43	0,66	P<0,001
IMF	16	66	2,11	0,07	0,44	0,67	P<0,001
ICMF	16	66	1,55	0,09	0,47	0,69	P<0,001
IC	17	63	-0,15	0,12	0,38	0,62	P<0,001
IMF	17	63	3,22	0,07	0,3	0,55	P<0,001
ICMF	17	63	1,38	0,09	0,38	0,62	P<0,001
IC	18	57	8,64	0,07	0,15	0,4	P<0,01
IMF	18	57	8,7	0,04	0,12	0,35	P<0,01
ICMF	18	57	8,46	0,05	0,14	0,38	P<0,01
IC	19	18	7,6	0,08	0,16	0,4	P<0,1
IMF	19	18	4,43	0,06	0,27	0,52	P<0,05
ICMF	19	18	5,73	0,06	0,22	0,47	P<0,05
IC	20	9	3,81	0,1	0,28	0,53	NO SIGNIF
IMF	20	9	12,07	0,02	0,03	0,19	NO SIGNIF
ICMF	20	9	7,66	0,05	0,22	0,17	NO SIGNIF

Tabla V.14.67. Coeficientes de correlación de los índices: IC, IMF, ICMF y las tallas de los niños, por grupos de edad. Coeficientes de regresión. Predicción de los índices y edades óseas a partir de la talla. Varones

ESTIMACIÓN O PREDICCIÓN DE LOS ÍNDICES A PARTIR DE LA TALLA POR GRUPOS DE EDAD Y SEXO

INDICES = a + bx

Nº de individuos

G=Grupos de edad

r =coeficientes de correlación

Y=Indices P=significatividad

X= talla

MUJERES

INDICES	G	Nº	a	b	r²	r	P
IC	0,5	79	-2,37	0,04	0,09	0,31	P<0,01
IMF	0,5	79	-0,32	0	0	0	NO SIGNIF
ICMF	0,5	79	-1,25	0,02	0,08	0,29	P<0,01
IC	1	80	-3,64	0,07	0,07	0,26	P<0,02
IMF	1	80	-3,04	0,05	0,02	0,14	NO SIGNIF
ICMF	1	80	-3,24	0,06	0,04	0,22	P<0,05

IC	2	75	-6,12	0,1	0,16	0,41	P<0,001
IMF	2	75	-9,1	0,14	0,14	0,39	P<0,001
ICMF	2	75	-7,67	0,12	0,19	0,44	P<0,001
IC	3	85	-9,71	0,14	0,3	0,55	P<0,001
IMF	3	85	-8,6	0,14	0,3	0,55	P<0,001
ICMF	3	85	-9,5	0,14	0,37	0,61	P<0,001
IC	4	79	-14,02	0,18	0,25	0,51	P<0,001
IMF	4	79	-6,32	0,12	0,39	0,63	P<0,001
ICMF	4	79	-9,77	0,15	0,34	0,59	P<0,001
IC	5	81	-17,65	0,22	0,38	0,62	P<0,001
IMF	5	81	-6,68	0,12	0,48	0,69	P<0,001
ICMF	5	81	-11,5	0,16	0,45	0,67	P<0,001
IC	6	80	3,51	0,04	0,13	0,36	P<0,001
IMF	6	80	5,27	0,02	0,11	0,34	P<0,001
ICMF	6	80	4,38	0,03	0,14	0,37	P<0,001
IC	7	85	-15,88	0,21	0,42	0,65	P<0,001
IMF	7	85	-6,32	0,12	0,46	0,68	P<0,001
ICMF	7	85	-10,25	0,16	0,48	0,69	P<0,001
IC	8	85	-5,15	0,13	0,23	0,48	P<0,001
IMF	8	85	-0,38	0,07	0,22	0,47	P<0,001
ICMF	8	85	-2,63	0,1	0,27	0,53	P<0,001
IC	9	85	-11,26	0,18	0,4	0,64	P<0,001
IMF	9	85	-4,43	0,11	0,46	0,68	P<0,001
ICMF	9	85	-7,39	0,14	0,46	0,68	P<0,001
IC	10	81	-3,31	0,13	0,38	0,62	P<0,001

IMF	10	81	-0,92	0,08	0,42	0,65	P<0,001
ICMF	10	81	-1,65	0,1	0,42	0,65	P<0,001
IC	11	79	-7,64	0,16	0,54	0,74	P<0,001
IMF	11	79	-3,35	0,1	0,58	0,76	P<0,001
ICMF	11	79	-4,68	0,12	0,58	0,76	P<0,001
IC	12	87	-2,22	0,12	0,44	0,66	P<0,001
IMF	12	87	-1,52	0,09	0,54	0,74	P<0,001
ICMF	12	87	-1,29	0,1	0,51	0,77	P<0,001
IC	13	82	0,51	0,11	0,3	0,55	P<0,001
IMF	13	82	0,47	0,08	0,38	0,62	P<0,001
ICMF	13	82	0,24	0,09	0,37	0,61	P<0,001
IC	14	87	2,68	0,09	0,26	0,51	P<0,001
IMF	14	87	3,54	0,06	0,26	0,51	P<0,001
ICMF	14	87	3,03	0,07	0,3	0,55	P<0,001
IC	15	85	4,75	0,08	0,23	0,48	P<0,001
IMF	15	85	5,86	0,05	0,21	0,46	P<0,001
ICMF	15	85	4,85	0,06	0,27	0,52	P<0,001
IC	16	79	3,25	0,09	0,28	0,53	P<0,001
IMF	16	79	3,92	0,06	0,29	0,54	P<0,001
ICMF	16	79	3,49	0,07	0,33	0,58	P<0,001
IC	17	75	4,48	0,08	0,26	0,51	P<0,001
IMF	17	74	6,13	0,04	0,23	0,48	P<0,001
ICMF	17	74	4,99	0,06	0,28	0,53	P<0,001
IC	18	64	5,42	0,08	0,17	0,42	P<0,001
IMF	18	64	6,62	0,04	0,15	0,39	P<0,002

ICMF	18	64	5,93	0,05	0,19	0,44	P<0,001
IC	19	17	0,21	0,11	0,38	0,62	P<0,01
IMF	19	17	0,96	0,08	0,51	0,71	P<0,002
ICMF	19	17	1,05	0,08	0,45	0,67	P<0,01
IC	20	5	-5,52	0,14	0,76	0,87	NO SIGNIF
IMF	20	5	6,25	0,04	0,14	0,39	NO SIGNIF
ICMF	20	5	0,97	0,08	0,52	0,72	NO SIGNIF

Tabla V.14.68. Coeficientes de correlación de los índices: IC, IMF, ICMF y las tallas de los niños, por grupos de edad. Coeficientes de regresión. Predicción de los índices y edades óseas a partir de la talla. Mujeres

PREDICCIONES DE TALLA A PARTIR DE LOS ÍNDICES Y EDADES OSEAS POR GRUPOS DE EDAD Y SEXO

Y = TALLA

X = INDICES / EDADES OSEAS

VARONES

G = GRUPOS DE EDAD

Nº = NÚMERO DE INDIVIDUOS

Y=a+bx

P=SIGNIFICATIVIDAD

G	X	Nº	a	b	r	p
0,5	EOGP	67	66,1	2,84	0,31	P<0,01
0,5	EOTW2	0	0	0	0	NO SIGNIF
0,5	IC	64	65,34	2,99	0,44	P<0,001
0,5	IMF	64	67,65	6,3	0,34	P<0,01
0,5	ICMF	64	65,35	5,6	0,44	P<0,001
1	EOGP	64	85,13	-10,83	0,25	P<0,05
1	EOTW2	0	0	0	0	NO SIGNIF
1	IC	62	87,05	-10,43	0,51	P<0,001
1	IMF	61	74,54	-6,51	0,25	P<0,05
1	ICMF	61	81,65	-11,37	0,39	P<0,02
2	EOGP	57	83,64	2,46	0,35	P<0,01
2	EOTW2	0	0	0	0	NO SIGNIF
2	IC	56	84,09	1,75	0,47	P<0,001
2	IMF	56	86,68	0,79	0,32	P<0,02
2	ICMF	56	85,46	1,32	0,4	P<0,01

3	EOGP	63	91,24	2,03	0,32	P<0,01
3	EOTW2	0	0	0	0	NO SIGNIF
3	IC	63	89,65	2,24	0,57	P<0,001
3	IMF	63	92,11	1,33	0,44	P<0,001
3	ICMF	63	90,4	1,93	0,51	P<0,001
4	EOGP	69	93,09	2,88	0,47	P<0,001
4	EOTW2	0	0	0	0	NO SIGNIF
4	IC	68	94,44	2,34	0,56	P<0,001
4	IMF	68	94,89	1,85	0,46	P<0,001
4	ICMF	68	93,47	2,37	0,53	P<0,001
5	EOGP	69	95,62	3,15	0,47	P<0,001
5	EOTW2	69	110,53	0,15	0	NO SIGNIF
5	IC	69	100,63	1,98	0,52	P<0,001
5	IMF	69	94,31	2,68	0,5	P<0,001
5	ICMF	69	96,85	2,52	0,52	P<0,001
6	EOGP	71	98,97	3,1	0,51	P<0,001
6	EOTW2	58	101,49	2,95	0,54	P<0,001
6	IC	72	107,14	1,55	0,52	P<0,001
6	IMF	72	94,16	3,19	0,57	P<0,001
6	ICMF	72	100,93	2,44	0,57	P<0,001,0
6	EOGP	71	102,89	2,94	0,48	P<0,001
7	EOTW2	60	109,53	2,13	0,47	P<0,001
7	IC	71	110,27	1,54	0,55	P<0,001
7	IMF	71	96,55	3,28	0,58	P<0,001
7	ICMF	71	103,93	2,41	0,57	P<0,001

8	EOGP	67	100,8	3,54	0,56	P<0,001
8	EOTW2	63	112,53	2,09	0,49	P<0,001
8	IC	66	108,28	2,02	0,63	P<0,001
8	IMF	66	96,34	3,61	0,62	P<0,001
8	ICMF	66	100,7	3,05	0,65	P<0,001
9	EOGP	70	113,99	2,28	0,56	P<0,001
9	EOTW2	60	118,03	1,79	0,56	P<0,001
9	IC	70	108,09	2,2	0,66	P<0,001
9	IMF	70	94,14	4,04	0,67	P<0,001
9	ICMF	70	99,5	3,34	0,69	P<0,001
10	EOGP	73	101,4	3,67	0,67	P<0,001
10	EOTW2	61	108,19	3,01	0,64	P<0,001
10	IC	72	106,02	2,5	0,68	P<0,001
10	IMF	72	91,28	4,5	0,68	P<0,001
10	ICMF	72	97,83	3,63	0,7	P<0,001
11	EOGP	70	92,56	4,56	0,7	P<0,001
11	EOTW2	59	134,64	0,87	0,32	P<0,001
11	IC	72	104,44	2,69	0,73	P<0,001
11	IMF	72	87,86	4,91	0,73	P<0,001
11	ICMF	72	96,4	3,83	0,74	P<0,001
12	EOGP	72	79,37	5,74	0,53	P<0,001
12	EOTW2	60	103,8	3,63	0,69	P<0,001
12	IC	71	99,12	3,08	0,79	P<0,001
12	IMF	71	86,65	5,09	0,76	P<0,001
12	ICMF	71	91,49	4,26	0,79	P<0,001

13	EOGP	73	50,51	8,04	0,76	P<0,001
13	EOTW2	72	78,09	5,63	0,74	P<0,001
13	IC	72	90,85	3,62	0,82	P<0,001
13	IMF	72	78,27	5,86	0,83	P<0,001
13	ICMF	72	81,49	5,03	0,84	P<0,001
14	EOGP	72	80,97	5,82	0,67	P<0,001
14	EOTW2	71	83,91	5,27	0,68	P<0,001
14	IC	72	84,64	4,05	0,82	P<0,001
14	IMF	72	73,01	6,34	0,81	P<0,001
14	ICMF	72	74,61	5,56	0,7	P<0,001
15	EOGP	73	110,4	3,88	0,54	P<0,001
15	EOTW2	71	112,82	3,45	0,57	P<0,001
15	IC	72	81,97	4,28	0,78	P<0,001
15	IMF	72	73,34	6,39	0,73	P<0,001
15	ICMF	72	72,31	5,79	0,78	P<0,001
16	EOGP	65	126,4	2,85	0,44	P<0,001
16	EOTW2	62	113,47	3,4	0,47	P<0,001
16	IC	66	93,27	3,79	0,65	P<0,001
16	IMF	66	83,96	5,77	0,66	P<0,001
16	ICMF	66	83,09	5,21	0,68	P<0,001
17	EOGP	63	146,2	1,62	0,31	P<0,02
17	EOTW2	62	179,64	-0,28	0,1	NO SIGNIF
17	IC	63	108,53	3,1	0,38	P<0,01
17	IMF	63	107,42	4,3	0,55	P<0,001
17	ICMF	63	102,6	4,12	0,61	P<0,001

18	EOGP	58	166,2	0,48	0,07	NO SIGNIF
18	EOTW2	57	154,48	1,12	0,08	NO SIGNIF
18	IC	57	128,53	2,16	0,39	P<0,002
18	IMF	57	126,94	3,05	0,35	P<0,01
18	ICMF	57	125,56	2,8	0,38	P<0,01
19	EOGP	15	200,32	-1,27	0,17	NO SIGNIF
19	EOTW2	15	184,78	-1,82	0,44	P<0,01
19	IC	18	133,54	1,98	0,4	P<0,01
19	IMF	18	110,44	4,12	0,52	P<0,05
19	ICMF	18	119,53	3,19	0,47	P<0,05
20	EOGP	8	284,75	-5,9	0,34	NO SIGNIF
20	EOTW2	7	175,18	-0,1	0	NO SIGNIF
20	IC	9	113,55	2,78	0,53	NO SIGNIF
20	IMF	9	149,73	1,52	0,18	NO SIGNIF
20	ICMF	9	105,57	3,84	0,43	NO SIGNIF

Tabla V.14.69. Coeficientes de correlación de los índices: IC, IMF, ICMF, EOGP y EOTW2 respecto a las tallas de los niños, por grupos de edad. Coeficientes de regresión.

Predicción de la talla a partir de los índices y edades óseas. Varones

PREDICCIONES DE TALLA A PARTIR DE LOS INDICES Y EDADES OSEAS POR GRUPOS DE EDAD Y SEXO

Y = TALLA

X = INDICES / EDADES OSEAS

MUJERES

G = GRUPOS DE EDAD

Nº = NÚMERO DE INDIVIDUOS

Y=a+bx

P =Significatividad

G	X	Nº	a	b	r	p
0,5	EOGP	77	64,31	2,66	0,29	P<0,01
0,5	EOTW2	0				NO SIGNIF
0,5	IC	79	64,23	1,92	0,3	P<0,01
0,5	IMF	79	65,86	1,11	0,07	NO SIGNIF
0,5	ICMF	79	64,43	3,13	0,28	P<0,01
1	EOGP	81	71,48	1,88	0,29	P<0,01
1	EOTW2	0				NO SIGNIF
1	IC	80	72,31	1	0,26	P<0,02
1	IMF	80	73,46	0,39	0,14	NO SIGNIF
1	ICMF	80	72,87	0,79	0,21	P<0,1
2	EOGP	76	80,98	2,53	0,34	P<0,01
2	EOTW2	0				
2	IC	75	81,8	1,6	0,4	P<0,001
2	IMF	75	82,52	1	0,38	P<0,001
2	ICMF	75	81,36	1,51	0,43	P<0,001
3	EOGP	85	82,26	4,35	0,27	P<0,01
3	EOTW2	1				
3	IC	85	86,86	2,07	0,54	P<0,001
3	IMF	85	84,24	2,09	0,55	P<0,001
3	ICMF	85	83,71	2,52	0,61	P<0,001

4	EOGP	79	92,89	2,53	0,42	P<0,001
4	EOTW2	1				P<0,001
4	IC	79	95,74	1,36	0,5	P<0,001
4	IMF	79	82,83	3,23	0,62	P<0,001
4	ICMF	79	90,08	2,28	0,58	P<0,001
5	EOGP	78	96,08	2,63	0,47	P<0,001
5	EOTW2	76	100,87	1,93	0,55	P<0,001
5	IC	81	97,61	1,71	0,62	P<0,001
5	IMF	81	82,65	3,84	0,69	P<0,001
5	ICMF	81	90,96	2,72	0,67	P<0,001
6	EOGP	81	91,59	3,83	0,31	P<0,01
6	EOTW2	67	105,61	1,83	0,49	P<0,001
6	IC	80	89,42	2,9	0,36	P<0,001
6	IMF	80	75,57	4,92	0,33	P<0,01
6	ICMF	80	79,63	4,35	0,37	P<0,001
7	EOGP	84	107,1	2,12	0,51	P<0,001
7	EOTW2	74	108,79	1,86	0,42	P<0,001
7	IC	85	101,68	1,96	0,65	P<0,001
7	IMF	85	89,15	3,71	0,68	P<0,001
7	ICMF	85	94,18	3,02	0,69	P<0,001
8	EOGP	84	104,74	2,85	0,41	P<0,001
8	EOTW2	76	111,17	2,06	0,43	P<0,001
8	IC	85	107,3	1,72	0,48	P<0,001
8	IMF	85	99,93	2,87	0,47	P<0,001
8	ICMF	85	99,8	2,71	0,52	P<0,001
9	EOGP	84	104,19	3,13	0,56	P<0,001
9	EOTW2	76	110,12	2,38	0,55	P<0,001
9	IC	85	103,79	2,18	0,63	P<0,001
9	IMF	85	89,69	4,12	0,68	P<0,001
9	ICMF	85	95,84	3,26	0,67	P<0,001

10	EOGP	78	98,21	3,98	0,48	P<0,001
10	EOTW2	76	107,65	2,89	0,47	P<0,001
10	IC	81	95,32	2,94	0,62	P<0,001
10	IMF	81	85,28	4,75	0,64	P<0,001
10	ICMF	81	86,71	4,19	0,65	P<0,001
11	EOGP	77	104,49	3,58	0,62	P<0,001
11	EOTW2	74	105,31	3,23	0,57	P<0,001
11	IC	79	91,32	3,3	0,73	P<0,001
11	IMF	79	79,06	5,4	0,76	P<0,001
11	ICMF	79	82,45	4,62	0,76	P<0,001
12	EOGP	86	111,65	3,17	0,55	P<0,001
12	EOTW2	79	110,02	3,1	0,54	P<0,001
12	IC	87	92,1	3,42	0,66	P<0,001
12	IMF	87	77,44	5,73	0,73	P<0,001
12	ICMF	87	79,94	4,99	0,71	P<0,001
13	EOGP	81	134,04	1,63	0,31	P<0,01
13	EOTW2	80	132,63	1,65	0,37	P<0,001
13	IC	82	107,84	2,7	0,54	P<0,001
13	IMF	82	93,91	4,66	0,62	P<0,001
13	ICMF	82	96,94	4	0,61	P<0,001
14	EOGP	87	160,96	-0,08	0	NO SIGNIF
14	EOTW2	86	173,05	-0,85	0,14	NO SIGNIF
14	IC	87	110,25	2,69	0,51	P<0,001
14	IMF	87	103,18	4,11	0,51	P<0,001
14	ICMF	87	99	3,99	0,55	P<0,001
15	EOGP	85	183,18	-1,39	0,23	P<0,05
15	EOTW2	85	186,13	-1,55	0,07	NO SIGNIF
15	IC	85	110,65	2,73	0,48	P<0,001
15	IMF	85	102,43	4,23	0,45	P<0,001
15	ICMF	85	97,65	4,14	0,52	P<0,001

16	EOGP	80	170,03	-0,48	0,07	NO SIGNIF
16	EOTW2	80	101,74	3,76	0,19	NO SIGNIF
16	IC	79	106,99	2,96	0,53	P<0,001
16	IMF	79	95,34	4,76	0,54	P<0,001
16	ICMF	79	91,08	4,58	0,58	P<0,001
17	EOGP	75	185,02	-1,3	0,17	NO SIGNIF
17	EOTW2	75	105,18	3,58	0,18	NO SIGNIF
17	IC	75	106,9	2,97	0,51	P<0,001
17	IMF	74	95,23	4,75	0,48	P<0,001
17	ICMF	74	94,61	4,35	0,53	P<0,001
18	EOGP	66	177,57	-0,84	0,11	NO SIGNIF
18	EOTW2	66	99,4	3,94	0,22	P<0,1
18	IC	64	122,31	2,15	0,41	P<0,001
18	IMF	64	115,33	3,34	0,39	P<0,002
18	ICMF	64	112,04	3,24	0,43	P<0,001
19	EOGP	16	190,96	-1,66	0,24	NO SIGNIF
19	EOTW2					
19	IC	17	99,27	3,36	0,61	P<0,01
19	IMF	17	72,59	6,36	0,71	P<0,002
19	ICMF	17	83,15	5,09	0,67	P<0,01
20	EOGP	5				
20	EOTW2	4				
20	IC	5	66,06	5,2	0,87	P<0,1
20	IMF	5	115,66	3,19	0,38	NO SIGNIF
20	ICMF	5	69,83	5,97	0,72	NO SIGNIF

Tabla V.14.70. Coeficientes de correlación de los índices: IC, IMF, ICMF, EOGP y EOTW2 respecto a las tallas de los niños, por grupos de edad. Coeficientes de regresión. Predicción de la talla a partir de los índices y edades óseas. Mujeres

V.15. Ecuaciones de predicción Ebrí de Talla Adulta (PTA) de los niños, a través de una, dos y tres variables. Varones y Mujeres.

Ofrecemos en este capítulo, y dentro de la metodología predictiva Ebrí de talla adulta (PTA), las tablas donde se encuentran las ecuaciones de regresión: ($y = a + b_1 \text{ por } x_1$) una variable (1V); ($y = a + b_1 \text{ por } x_1 + b_2 \text{ por } x_2$) dos variables (2V); ($y = a + b_1 \text{ por } x_1 + b_2 \text{ por } x_2 + b_3 \text{ por } x_3$) tres variables (3V), a partir de las cuales pueden ser calculadas las predicciones de talla adulta de los niños de ambos sexos, por grupos de edad.

Las correlaciones entre la Talla adulta (TA) y los índices: IC; IMF, ICMF, así como las edades óseas: GP y TW2 darán lugar a los coeficientes de regresión (b) que se multiplicarán por (x): índices o edades óseas, dando lugar a la talla adulta predicha (PTA) que es “y”, tanto en varones (tabla V.15.71) como en mujeres (tabla V.15.72). Son las tablas de predicción de TA de una variable.

Las tablas: V.15.73, varones y V.15.74, mujeres, presentan ecuaciones de dos variables, ya que añadimos a la variable anterior índices o edades óseas, la talla de los niños desde cada grupo de edad, como segunda variable, de tal manera que los coeficientes de regresión serán ahora: b_1 (para índices o edades óseas), y b_2 (para talla de los niños). Así, x será ahora x_1 . Índices o edades óseas, y x_2 será la talla de los niños. Por ello para calcular “y” (TA) habrá que resolver la ecuación de regresión de dos variables o de multiregresión. Así, habrá que sumarse a “a” (ordenada en el origen) $b_1 \text{ por } X_1 + b_2 \text{ por } x_2$. De esta forma pues resolviendo la ecuación: $y = a + b_1 \text{ por } x_1 + b_2 \text{ por } x_2$, tendremos la PTA, en ambos sexos. Son las tablas de predicción de TA de dos variables.

Las tablas: V.15.75, varones y V.15.76, mujeres, nos ofrecen las ecuaciones de tres variables, ya que añadimos a las dos variables anteriores y desde cada grupo de edad, la tercera que es

la talla media paterna x_3 que se multiplicará también por su coeficiente: b_3 , según la ecuación siguiente: $y = a + b_1 \text{ por } x_1 + b_2 \text{ por } x_2 + b_3 \text{ por } x_3$. De esta forma, resolviendo la ecuación tendremos: “y” que es la talla adulta predicha (PTA). Son las tablas de predicción de talla de tres variables.

Las edades óseas GP y TW2, son utilizadas para la predicción de talla adulta, no por sus propios métodos, de Bayley.-Pinneau y Tanner, sino adaptadas dichas edades óseas a las ecuaciones predictivas de talla adulta Ebrí, tanto de 1, 2 como de 3 variables.

Todas las tablas (1V, 2V, 3V) están preparadas para ser usadas por el práctico ante un niño “problema” a estudio, a partir de los 4 años de edad, (5 años en Tanner) hasta final de casuística, 20 años, pudiéndose utilizar en cualquier grupo de edad dentro de estos límites.

En las tablas de una variable, los coeficientes de correlación son por lo general significativos en todos los grupos de edad a $p < 0.001$, especialmente las correlaciones con la talla de nuestros índices, mientras que las correlaciones de la talla con las edades óseas: GP y TW2, pueden dar en algunos grupos de edad significaciones también a $p < 0.05$, e incluso no significación en los grupos de edad de 14, 15, 16, 17, 18, 19 y 20 años. Nuestros índices no dan significación únicamente en el grupo de edad de los 20 años, datos que pueden verse en las tablas: tablas: V.15.71 y V. 15.72. Por todo ello las predicciones por nuestros índices se encuentran más ajustadas que por las edades óseas GP y TW2, aparte que con una variable, no pueden ser utilizadas EOGP y EOTW2. Además como luego veremos en otro capítulo, los errores absolutos de las predicciones son más bajos por nuestros índices que por EOGP y EOTW2.

En las tablas de dos y tres variables, al asociar las variables talla de los niños, y talla media paterna, los coeficientes de correlación son altamente significativos en todos los intervalos de edad, a $p < 0.001$.

Como analizaremos en próximos capítulos, los errores absolutos de predicción suelen ser menores cuando asociamos más variables en las ecuaciones de PTA sobre todo en EOGP, aunque no siempre sucede así en las predicciones con nuestros índices y EOTW2, sobre todo con dos o tres variables, donde pueden predecirse las tallas adultas con menor error absoluto en las ecuaciones de dos variables que de tres. Por ello en el programa estadístico que ofreceremos en el último capítulo del trabajo actual, se ha programado para que nos de las predicciones de TA a calcular de un niño problema a estudio, y desde cada grupo de edad, tanto con dos variables como con tres. No olvidemos en consecuencia que la variable mejor correlacionada con la talla adulta es la propia talla del niño. No obstante a todo lo dicho, en lo que llamamos metódica predictiva Ebrí: las predicciones (cifras medias) de talla adulta desde cada grupo de edad a través de IC, IMF, ICMF (índices) o las edades óseas GP y TW2 (1 variable), la talla de los niños (2 variables), y la talla media paterna (3 variables) respecto a la talla adulta conocida, resultan todas válidas tanto en varones como en niñas, ya que no dan diferencias estadísticamente significativas después de haber hecho el estudio diferencial por el test de Student.

Es de reseñar que la correlación entre las edades óseas: GP y TW2 y la talla adulta (1 variable) no dan significación estadística en todos los grupos de edad analizados, a diferencia de nuestros índices que sí lo hacen. Ello explica que los errores absolutos procedentes de esta predicción, como veremos en el siguiente capítulo, sean mayores en los procedentes de estas edades óseas que de los índices. De hecho, en 1 variable de predicción, en los grupos de edad de seis meses a cinco años y de 14 a 20 años no hay significación estadística en TW2 en la correlación (sí de 6 a 13 años), y de seis meses a 2 años y de 14 a 20 tampoco en EOGP (sí de 2 a 13 años) lo que explica que al promediar los errores absolutos de todos los grupos de edad de estas edades óseas, **la media global resultante de ellas** sea mayor (mayor error absolutote predicción) que las medias procedentes de las ecuaciones de predicción de

nuestros índices con la talla adulta (menores errores absolutos). De esta manera se explica como el orden secuencial de los errores absolutos que presentaremos mas adelante al analizar diferentes grupos poblacionales de nuestra serie y otras series (capítulos 16 y 17) establecido de menor a mayor error absoluto de predicción, ocupen nuestros índices los primeros ordenes secuenciales, mientras que GP y TW2 sean los últimos. Sin embargo, una vez se apliquen a las ecuaciones de estas edades óseas GP y TW2 (1 variable), la segunda variable: Talla de los niños, y la tercera: talla media paterna, mejoren sus errores absolutos y se homologuen a los errores absolutos de predicción de los índices (2 y 3 variables) A este proceso lo llamamos: **optimización de las predicciones de talla adulta** en la metódica de predicción Ebrí, y unas veces optimiza mas a nuestros índices y en otras mas a las edades óseas GP y TW2 (2 y 3 variables) en los diferentes grupos poblacionales a estudio que analizaremos más adelante.

Es de reseñar que las diferentes predicciones de talla adulta que obtenemos al aplicar esta metódica de predicción Ebrí, procede de insertar la talla de los niños (2 variables) y la talla media paterna (3 variables) a nuestros índices, y a las edades óseas GP y TW2. De esta manera las edades óseas: GP y TW2 dan lugar a predicciones de talla adulta, sin tener que procesarlas en sus respectivos métodos de obtención de la talla adulta, como eran los de Bayley y Pinneau, y de Tanner, sino a través de nuestra metódica de predicción.

La correlación de la talla de los niños con las edades óseas GP y TW2 tampoco dan significación estadística en determinados grupos de edad, aunque en menos grupos que respecto a la talla adulta, así en GP, se observan fallos en los grupos de edad de 16 a 18 años, y en TW2 de 14 a 20 años, mientras que nuestros índices si dan significación en todos los grupos de edad analizados. No es de extrañar estas diferencias entre métodos, ya que en definitiva nuestros índices presentan una semejanza metodológica en su extracción, mientras que las edades óseas GP y TW2 tienen otra metodología y además han sido utilizadas a través

de nuestra metódica de predicción, y no aplicadas a las metódicas de Bayley y Pinneau, y de Tanner.

Por todo lo expuesto, se explica como el test de Student que hemos aplicado a las predicciones de talla adulta respecto a la talla adulta conocida de los niños de la casuística, y por cada grupo de edad, en las diferentes ecuaciones de multiregresión utilizadas de 1, 2 y 3 variables, de diferencias estadísticas estadísticamente significativas en GP y TW2 y precisamente en los grupos de edad señalados donde no había correlación estadística con la talla adulta (1 variable), y no en 2 y 3 variables que no hay diferencias, como tampoco las hay por este test, en ninguna predicción por nuestros índices, ni en 1, 2, y 3 variables. Todo ello nos explica que cuando no hay diferencias por la “t” de Student, todas las predicciones de talla adulta no difieren de la talla adulta alcanzada, y conocida de antemano en nuestra casuística, mientras que cuando las hay, la talla adulta pronosticada no es la correcta, sino que difiere de la alcanzada. Por lo que en 1 variable, GP y TW2 no deben de utilizarse en los grupos de edad señalados para ser utilizados como métodos para predecir la talla adulta del niño.

Dada la superioridad de nuestros índices para obtener la predicción de talla adulta y desde cada variable, es por lo que los preferimos a este respecto, y de hecho hemos aplicado sus ecuaciones predictivas en el programa estadístico para ordenador que se ha confeccionado, y que hemos limitado a las ecuaciones de 2 y 3 variables para ganar aun más en precisión (Ver capítulo 18 de este trabajo, junto con el programa para calcular la edad ósea del niño a estudio) aunque en el test de Student, también las ecuaciones de 1 variable no daban diferencias estadísticamente significativas con la talla adulta.

Recomendamos en definitiva, que aunque se pueden obtener las predicciones de talla adulta por las edades óseas de GP y de TW2 a través de las ecuaciones de predicción de talla adulta

que hemos presentado en este capítulo, lo hagamos a partir de nuestros índices: IC, IMF e ICMF, todos obtenidos a través de una misma metódica base de obtención.

En honor de la brevedad, presentamos únicamente un botón de muestra del test de Student de 3 variables, donde se observa la ausencia de diferencias estadísticamente significativas entre las tallas adultas pronosticadas (cifras medias) por todos los métodos: Índices y edades óseas GP y TW2, y desde cada grupo de edad. (Tablas A. 59, varones y A 60, mujeres)

**ECUACIONES DE PREDICCIÓN DE TALLA ADULTA A PARTIR DE LOS
ÍNDICES POR GRUPOS DE EDAD Y SEXO (1 VARIABLE)**

Y = TALLA

$y=a+bx$

X = INDICES / EDADES OSEAS

P=SIGNIFICATIVIDAD

VARONES

G = GRUPOS DE EDAD

Nº = NÚMERO DE INDIVIDUOS

G	X	Nº	a	b	r	p
4	EOGP	69	161,88	3,67	0,36	P<0,01
4	EOTW2	0				
4	IC	68	163,26	3,07	0,44	P<0,001
4	IMF	68	164,85	2,23	0,33	P<0,01
4	ICMF	68	162,71	2,95	0,4	P<0,002
5	EOGP	69	158,73	3,59	0,36	P<0,01
5	EOTW2	69	178,55	-0,5	0,08	
5	IC	69	163,42	2,44	0,43	P<0,001
5	IMF	69	157,85	2,95	0,37	P<0,01
5	ICMF	69	159,45	2,99	0,42	P<0,001
6	EOGP	71	157,04	3,24	0,39	P<0,001
6	EOTW2	58	160,85	2,86	0,38	P<0,002
6	IC	72	166,18	1,5	0,37	P<0,002
6	IMF	72	155,1	2,95	0,38	P<0,001
6	ICMF	72	160,23	2,36	0,41	P<0,001
7	EOGP	71	158,63	2,57	0,33	P<0,01

7	EOTW2	60	165,29	1,73	0,29	P<0,05
7	IC	71	164,54	1,4	0,39	P<0,001
7	IMF	71	153,63	2,79	0,38	P<0,001
7	ICMF	71	158,74	2,19	0,41	P<0,001
8	EOGP	67	149,42	3,42	0,44	P<0,001
8	EOTW2	63	164,22	1,84	0,35	P<0,01
8	IC	66	156,89	1,93	0,5	P<0,001
8	IMF	66	144,65	3,55	0,51	P<0,001
8	ICMF	66	149,45	2,94	0,52	P<0,001
9	EOGP	70	159,95	1,86	0,4	P<0,001
9	EOTW2	60	162,24	1,59	0,45	P<0,001
9	IC	70	154,43	1,85	0,51	P<0,001
9	IMF	70	141,44	3,52	0,52	P<0,001
9	ICMF	70	146,7	2,85	0,52	P<0,001
10	EOGP	73	149,89	2,54	0,44	P<0,001
10	EOTW2	61	152,78	2,29	0,46	P<0,001
10	IC	72	152,6	1,77	0,46	P<0,001
10	IMF	72	141,4	3,25	0,47	P<0,001
10	ICMF	72	146,42	2,6	0,48	P<0,001
11	EOGP	70	144,84	2,75	0,45	P<0,001
11	EOTW2	59	168,07	0,73	0,29	P<0,001
11	IC	72	152,03	1,63	0,46	P<0,05
11	IMF	72	140,37	3,11	0,48	P<0,001
11	ICMF	72	146,8	2,35	0,47	P<0,001

12	EOGP	72	144,54	2,59	0,38	P<0,001
12	EOTW2	60	161,28	1,21	0,28	P<0,001
12	IC		150,37	1,59	0,47	P<0,05
12	IMF	71	146,25	2,44	0,42	P<0,001
12	ICMF	71	146,97	2,16	0,47	P<0,001
13	EOGP	73	152,19	1,84	0,23	P<0,001
13	EOTW2	72	155,97	1,46	0,26	P<0,05
13	IC	72	151,88	1,36	0,41	P<0,05
13	IMF	72	148,09	2,12	0,4	P<0,001
13	ICMF	72	148,13	1,9	0,42	P<0,001
14	EOGP	72	166,85	0,67	0,1	P<0,001
14	EOTW2	71	163,07	0,87	0,16	
14	IC	72	145,37	1,59	0,45	
14	IMF	72	145,59	2,15	0,38	P<0,001
14	ICMF	72	142,85	2,1	0,44	P<0,001
15	EOGP	73	170,12	0,42	0,07	P<0,001
15	EOTW2	71	169,84	0,39	0,08	
15	IC	72	134,13	2,07	0,47	
15	IMF	72	134,84	2,77	0,4	P<0,001
15	ICMF	72	130,81	2,73	0,46	P<0,001
16	EOGP	65	167,13	0,58	0,1	P<0,001
16	EOTW2	62	156,33	1,15	0,18	
16	IC	66	120,87	2,65	0,53	

16	IMF	66	118,67	3,75	0,52	P<0,001
16	ICMF	66	114,93	3,57	0,54	P<0,001
17	EOGP	63	166,17	0,56	0,1	P<0,001
17	EOTW2	62	183,34	-0,42	0,16	
17	IC	63	120,45	2,6	0,57	
17	IMF	63	121,08	3,51	0,46	P<0,001
17	ICMF	63	116,45	3,4	0,52	P<0,001
18	EOGP	58	167,77	0,44	0,07	P<0,001
18	EOTW2	57	163,47	0,67	0,05	
18	IC	57	118,12	2,68	0,52	
18	IMF	57	111,06	4,1	0,51	P<0,001
18	ICMF	57	110,8	3,68	0,53	P<0,001
19	EOGP	15	211,04	-1,83	0,25	P<0,001
19	EOTW2	15	180,13	-1,25	0,43	
19	IC	18	135,68	1,89	0,38	
19	IMF	18	114,75	3,87	0,49	
19	ICMF	18	122,35	3,05	0,45	P<0,05
20	EOGP	8	284,75	-5,9	0,34	P<0,1
20	EOTW2	7	175,18	-0,1	0	
20	IC	9	113,5	2,78	0,53	
20	IMF	9	149,7	1,52	0,18	
20	ICMF	9	105,5	3,8	0,47	

Tabla V.15.71. Ecuaciones de Predicción de Talla Adulta a partir de una variable: IC, IMF, ICMF o EOGP, EOTW2, por grupos de edad. Varones

ECUACIONES DE PREDICCIÓN DE TALLA ADULTA A PARTIR DE LOS ÍNDICES POR GRUPOS DE EDAD Y SEXO (1 VARIABLE)

Y = TALLA

$$y = a + bx$$

X = INDICES / EDADES OSEAS

P =SIGNIFICATIVIDAD

MUJERES

G = GRUPOS DE EDAD

Nº = NÚMERO DE INDIVIDUOS

G	X	Nº	a	b	r	p
4	EOGP	79	152,61	2,49	0,25	P<0,05
4	EOT W2	1				
4	IC	79	157,01	1,05	0,24	P<0,05
4	IMF	79	145	2,82	0,33	P<0,01
4	ICMF	79	151,38	1,98	0,31	P<0,01
5	EOGP	78	157,43	1,03	0,13	
5	EOTW2	76	155,75	1,49	0,99	P<0,001
5	IC	81	155,67	0,98	0,25	P<0,05
5	IMF	81	140,38	3,16	0,41	P<0,001
5	ICMF	81	149,62	1,88	0,33	P<0,01
6	EOGP	81	155,97	1,08	0,2	P<0,1
6	EOTW2	81	158,05	0,74	0,15	
6	IC	80	154,11	0,95	0,26	P<0,05
6	IMF	80	145,28	2,16	0,32	P<0,01
6	ICMF	80	148,63	1,71	0,31	P<0,01
7	EOGP	84	154,99	1,11	0,2	P<0,1
7	EOTW2	74	160,7	0,28	0,05	

7	IC	85	153,01	0,94	0,23 P<0,05
7	IMF	85	144,73	2,03	0,28 P<0,01
7	ICMF	85	147,79	1,62	0,27 P<0,02
8	EOGP	84	158,89	0,47	0,06
8	EOTW2	76	157,51	0,6	0,12
8	IC	85	152,88	0,82	0,2 P<0,1
8	IMF	85	146,93	1,61	0,24 P<0,05
8	ICMF	85	147,53	1,46	0,25 P<0,05
9	EOGP	84	157,01	0,62	0,08
9	EOTW2	79	155,28	0,79	0,14
9	IC	85	151,52	0,83	0,19 P<0,1
9	IMF	85	139,55	2,19	0,29 P<0,01
9	ICMF	85	145,09	1,54	0,25 P<0,02
10	EOGP	78	163,91	-0,08	0
10	EOTW2	76	165,79	-0,23	0,04
10	IC	81	150,19	0,86	0,19 P<0,1
10	IMF	81	142,87	1,77	0,25 P<0,02
10	ICMF	81	145,4	1,4	0,23 P<0,05
11	EOGP	77	166,61	-0,33	0,05
11	EOTW2	74	168,05	-0,4	0,06
11	IC	79	145,97	1,03	0,23 P<0,05
11	IMF	79	138,99	1,95	0,27 P<0,05
11	ICMF	79	140,36	1,66	0,26 P<0,05
12	EOGP	86	172,46	-0,78	0,14
12	EOTW2	79	173,71	-0,8	0,13
12	IC	87	136,09	1,54	0,29 P<0,01
12	IMF	87	130,8	2,47	0,31 P<0,01
12	ICMF	87	130,22	2,27	0,32 P<0,01
13	EOGP	81	185,19	-1,65	0,29 P<0,01
13	EOTW2	80	181,61	-1,31	0,207 P<0,02

13	IC	82	126,57	2	0,35 P<0,002
13	IMF	82	126,65	2,68	0,3 P<0,01
13	ICMF	82	121,35	2,77	0,36 P<0,001
14	EOGP	87	190,04	-1,84	0,33 P<0,002
14	EOTW2	86	203,96	-2,65	0,38 P<0,001
14	IC	87	113,26	2,7	0,45 P<0,001
14	IMF	87	113,71	3,57	0,37 P<0,001
14	ICMF	87	104,22	3,85	0,45 P<0,001
15	EOGP	85	198,11	-2,24	0,35 P<0,001
15	EOTW2	85	216,06	-3,33	0,14
15	IC	85	109,4	2,88	0,47 P<0,001
15	IMF	85	106,78	4,03	0,4 P<0,001
15	ICMF	85	97,24	4,26	0,49 P<0,001
16	EOGP	80	181,42	-1,13	0,15
16	EOTW2	80	108,22	3,4	0,17
16	IC	79	106,33	3,03	0,53 P<0,001
16	IMF	79	100,13	4,48	0,5 P<0,001
16	ICMF	79	92,47	4,54	0,56 P<0,001
17	EOGP	75	193,39	-1,78	0,23 P<0,05
17	EOTW2	75	108,15	3,4	0,17
17	IC	75	104,74	3,09	0,51 P<0,05
17	IMF	74	94,74	4,8	0,48 P<0,001
17	ICMF	74	93,17	4,45	0,53 P<0,001
18	EOGP	66	177,35	-0,83	0,11
18	EOTW2	66	99,93	3,91	0,22 P<0,1
18	IC	64	122,56	2,14	0,42 P<0,001
18	IMF	64	116,5	3,26	0,38 P<0,002
18	ICMF	64	112,74	3,2	0,43 P<0,001
19	EOGP	16	190,57	-1,63	0,24
19	EOTW2				

19	IC	17	99,48	3,35	0,62	P<0,01
19	IMF	17	72,75	6,35	0,72	P<0,002
19	ICMF	17	83,41	5,08	0,64	P<0,01
20	EOGP	5				
20	EOTW2	4				
20	IC	5	66,06	5,2	0,87	P<0,1
20	IMF	5	115,66	3,19	0,38	P<0,1
20	ICMF	5	69,83	5,97	0,72	P<0,1

Tabla V.15.72. Ecuaciones de Predicción de Talla Adulta a partir de una variable: IC, IMF, ICMF o EOGP, EOTW2, por grupos de edad. Mujeres

ECUACIONES DE PREDICCIÓN DE TALLA ADULTA POR EDADES Y SEXO. 2 VARIABLES

CORRELACIONES MULTIPLES POR GRUPOS DE EDADES: $y = a + b_1x_1 + b_2x_2$

y = talla adulta G =Grupos de Edad

x1 = índices

x2 = talla a la edad

VARONES

Nº = número de individuos

p=significatividad

G	ÍNDICES	Nº	a	b1x1	b2x2	P
4	EOGP	69	30,76	-0,38	1,4	P<0,001
4	EOTW2	0				P<0,001
4	IC	68	29,33	-0,26	1,4	1 P<0,001

4	IMF	68	28,94	-0,42	1,43	P<0,001
4	ICMF	68	28,21	-0,46	1,43	P< 0,001
5	EOGP	69	38,99	-0,36	1,25	P<0,001
5	EOT W2	69	42,93	-0,69	1,22	P<0,001
5	IC	69	40,45	0,02	1,22	P<0,001
5	IMF	69	38,46	-0,44	1,26	P<0,001
5	ICMF	69	39,34	-0,14	1,24	P<0,001
6	EOGP	71	40,41	-0,42	1,17	P<0,001
6	EOTW2	58	40,06	-0,65	1,19	P<0,001
6	IC	72	37,33	-0,35	1,2	P<0,001
6	IMF	72	37,67	-1,01	1,24	P<0,001
6	ICMF	72	36,68	-0,63	1,22	P<0,001
7	EOGP	71	47,03	-0,61	1,08	P<0,001
7	EOTW2	60	44,06	-0,62	1,1	P<0,001
7	IC	71	42,42	-0,3	1,1	P<0,001
7	IMF	71	42,8	-0,97	1,14	P<0,001
7	ICMF	71	42,8	-0,49	1,11	P<0,001
8	EOGP	67	36,63	-0,53	1,11	P<0,001
8	EOTW2	63	40,74	-0,42	1,07	P<0,001
8	IC	66	38,45	-0,27	1,09	P<0,001
8	IMF	66	40,94	-0,33	1,07	P<0,001
8	ICMF	66	39,08	-0,4	1,09	P<0,001
9	EOGP	70	42,06	-0,5	1,03	P<0,001
9	EOTW2	60	39,55	-0,28	1,03	P<0,001
9	IC	70	37,67	-0,53	1,08	P<0,001
9	IMF	70	41,75	-0,76	1,05	P<0,001
9	ICMF	70	39,04	-0,76	1,08	P<0,001
10	EOGP	73	43,62	-1,29	1,04	P<0,001
10	EOTW2	61	40,62	-0,83	1,03	P<0,001
10	IC	72	41,29	-0,85	1,04	P<0,001

10	IMF	72	46,52	-1,42	1,03	P<0,001
10	ICMF	72	42,79	-1,24	1,05	P<0,001
11	EOGP	70	64,93	-1,19	0,86	P<0,001
11	EOTW2	59	66	0,07	0,75	P<0,001
11	IC	72	48,3	-1,04	0,99	P<0,001
11	IMF	72	56,27	-1,58	0,95	P<0,001
11	ICMF	72	50,37	-1,48	1	P<0,001
12	EOGP	72	77,28	-2,27	0,84	P<0,001
12	EOTW2	60	84,78	-1,46	0,73	P<0,001
12	IC	71	62,03	-1,16	0,89	P<0,001
12	IMF	71	68,28	-2,14	0,89	P<0,001
12	ICMF	71	63,54	-1,73	0,91	P<0,001
13	EOGP	73	105,98	-5,51	0,91	P<0,001
13	EOTW2	72	89,55	-3,32	0,85	P<0,001
13	IC	72	76,9	-1,63	0,82	P<0,001
13	IMF	72	79,44	-3,01	0,87	P<0,001
13	ICMF	72	77,28	-2,47	0,86	P<0,001
14	EOGP	72	97,57	-4,31	0,85	P<0,001
14	EOTW2	71	93,81	-3,48	0,82	P<0,001
14	IC	72	79,72	-1,54	0,77	P<0,001
14	IMF	72	83,8	-3,2	0,84	P<0,001
14	ICMF	72	79,66	-2,61	0,84	P<0,001
15	EOGP	73	74,66	-2,93	0,86	P<0,001
15	EOTW2	71	70,02	-2,66	0,88	P<0,001
15	IC	72	61,62	-1,71	0,88	P<0,001
15	IMF	72	69,43	-2,93	0,89	P<0,001
15	ICMF	72	64,21	-2,6	0,92	P<0,001
16	EOGP	65	56,16	-1,92	0,87	P<0,001
16	EOTW2	62	56,87	-1,83	0,87	P<0,001
16	IC	66	48,34	-0,3	0,77	P<0,001

16	IMF	66	50,01	-0,96	0,81	P<0,001
16	ICMF	66	48,86	-0,57	0,79	P<0,001
17	EOGP	63	20,72	-1,06	0,99	P<0,001
17	EOTW2	62	17,46	-0,15	0,92	P<0,001
17	IC	63	13,17	-0,46	0,98	P<0,001
17	IMF	63	15,55	-0,71	0,98	P<0,001
17	ICMF	63	14,21	-0,7	0,99	P<0,001
18	EOGP	58	44,35	0,05	0,74	P<0,001
18	EOTW2	57	47,83	-0,07	0,73	P<0,001
18	IC	57	34,24	1,33	0,64	P<0,001
18	IMF	57	28,55	1,97	0,66	P<0,001
18	ICMF	57	29,91	1,87	0,64	P<0,001
19	EOGP	15	17,19	-0,6	0,96	P<0,001
19	EOTW2	15	-17,81	1,14	0,98	P<0,001
19	IC	18	3,23	-0,07	0,99	P<0,001
19	IMF	18	3,88	-0,26	1	P<0,001
19	ICMF	18	3,43	-0,12	0,99	P<0,001
20	EOGP	8	0	0	1	P<0,001
20	EOTW2	7				P<0,001
20	IC	9	0	0	1	P<0,001
20	IMF	9	0	0	1	P<0,001
20	ICMF	9	0	0	1	P<0,001

Tabla V.15.73. Ecuaciones de Predicción de Talla Adulta a partir de dos variables: IC, IMF, ICMF o EOGP, EOTW2, y talla de los niños, por grupos de edad. Varones

ECUACIONES DE PREDICCIÓN DE TALLA ADULTA POR EDADES Y SEXO. 2

VARIABLES

CORRELACIONES MULTIPLES POR GRUPOS DE EDADES: $y = a + b_1x_1 + b_2x_2$

G=Grupos de Edad

y = talla adulta

x1 = índices

x2 = talla a la edad

MUJERES

Nº = número de individuos

P =Significatividad

G	ÍNDICES	Nº	a	b1x1	b2x2	P
4	EOGP	79	42,37	-0,5	1,18	P<0,001
4		1				P<0,001
4	IC	79	34,23	-0,7	1,28	P<0,001
4	IMF	79	34,66	-1,48	1,33	P<0,001
4	ICMF	79	34,49	-0,97	1,29	P<0,001
5	EOGP	78	50,05	-1,6	1,1	P<0,001
5	EOTW2	76	55,92	-0,42	0,98	P<0,001
5	IC	81	40,51	-0,91	1,17	P<0,001
5	IMF	81	50,67	-0,8	1,07	P<0,001
5	ICMF	81	43,48	-1,13	1,15	P<0,001
6	EOGP	81	145,2	0,63	0,11	P<0,001
6	EOTW2	67	46,39	-1,19	1,06	P<0,001
6	IC	80	144,73	0,64	0,1	P<0,001
6	IMF	80	138,04	1,68	0,09	P<0,001
6	ICMF	80	141,24	1,28	0,09	P<0,001
7	EOGP	84	38,98	-1	1,07	P<0,001
7	EOTW2	74	40,03	-1,77	1,1	P<0,001

7 IC	85	27,47	-1,39	1,22 P<0,001
7 IMF	85	33,75	-2,39	1,23 P<0,001
7 ICMF	85	27,73	-2,13	1,26 P<0,001
8 EOGP	84	81,82	-1,44	0,72 P<0,001
8 EOTW2	76	87,55	-0,69	0,62 P<0,001
8 IC	85	78,76	-0,3	0,68 P<0,001
8 IMF	85	79,84	-0,18	0,66 P<0,001
8 ICMF	85	79,31	-0,33	0,67 P<0,001
9 EOGP	84	37,16	-2,77	1,13 P<0,001
9 EOTW2	79	25,9	-1,8	1,16 P<0,001
9 IC	85	30,22	-1,65	1,16 P<0,001
9 IMF	85	37,4	-2,48	1,13 P<0,001
9 ICMF	85	31,88	-2,28	1,17 P<0,001
10 EOGP	78	91,17	-3,03	0,74 P<0,001
10 EOTW2	76	75,27	-2,46	0,82 P<0,001
10 IC	81	79,49	-1,32	0,74 P<0,001
10 IMF	81	82,41	-1,59	0,7 P<0,001
10 ICMF	81	81,05	-1,7	0,74 P<0,001
11 EOGP	77	65,94	-3,6	0,94 P<0,001
11 EOTW2	74	68,32	-3,49	0,95 P<0,001
11 IC	79	68,44	-1,74	0,84 P<0,001
11 IMF	79	72,94	-2,61	0,84 P<0,001
11 ICMF	79	71,15	-2,27	0,84 P<0,001
12 EOGP	86	68,85	-3,44	0,9 P<0,001
12 EOTW2	79	73,9	-3,45	0,89 P<0,001
12 IC	87	71,29	-0,78	0,69 P<0,001
12 IMF	87	70,79	-1,97	0,77 P<0,001
12 ICMF	87	71,68	-1,37	0,73 P<0,001
13 EOGP	81	43,16	-3,11	1,03 P<0,001
13 EOTW2	80	44,24	-2,71	1 P<0,001

13	IC	82	27,93	-0,22	0,88	P<0,001
13	IMF	82	30,45	-1,77	0,99	P<0,001
13	ICMF	82	28,66	-0,77	0,93	P<0,001
14	EOGP	87	19,86	-1,48	1,03	P<0,001
14	EOTW2	86	28,84	-1,78	1,01	P<0,001
14	IC	87	-5,4	-0,02	1,05	P<0,001
14	IMF	87	-1,77	-0,81	1,1	P<0,001
14	ICMF	87	-4,19	-0,33	1,07	P<0,001
15	EOGP	85	14,06	-0,84	1	P<0,001
15	EOTW2	85	23,87	-1,72	1,03	P<0,001
15	IC	85	-5,45	0,12	1,02	P<0,001
15	IMF	85	-2,35	-0,39	1,05	P<0,001
15	ICMF	85	-4,81	0	1,03	P<0,001
16	EOGP	80	10,78	-0,64	1	P<0,001
16	EOTW2	80	5,71	-0,39	1	P<0,001
16	IC	79	-0,7	0,07	1	P<0,001
16	IMF	79	1,34	-0,45	1,03	P<0,001
16	ICMF	79	-0,06	-0,11	1,01	P<0,001
17	EOGP	75	5,39	-0,3	1	P<0,001
17	EOTW2	75	2,66	-0,25	1,01	P<0,001
17	IC	75	-1,04	0	1	P<0,001
17	IMF	74	-0,16	-0,21	1,02	P<0,001
17	ICMF	74	-1,07	-0,07	1,01	P<0,001
18	EOGP	66	1,16	0	0,99	P<0,001
18	EOTW2	66	1,31	0	0,99	P<0,001
18	IC	64	1,46	0,01	0,99	P<0,001
18	IMF	64	1,9	-0,05	0,99	P<0,001
18	ICMF	64	1,61	-0,01	0,99	P<0,001
19	EOGP	16	1,24	0,01	0,99	P<0,001
19	EOTW2	14				P<0,001

19	IC	17	1,54	0,03	0,98	P<0,001
19	IMF	17	1,44	0,1	0,98	P<0,001
19	ICMF	17	1,48	0,06	0,98	P<0,001
20	EOGP	5				P<0,001
20	EOTW2	4				P<0,001
20	IC	5	0	0	1	P<0,001
20	IMF	5	0	0	1	P<0,001
20	ICMF	5	0	0	1	P<0,001

Tabla V.15.74. Ecuaciones de Predicción de Talla Adulta a partir de dos variables: IC, IMF, ICMF o EOGP, EOTW2, y talla de los niños, por grupos de edad. Mujeres

ECUACIONES DE PREDICCIÓN DE TALLA ADULTA POR EDADES Y SEXO. 3 VARIABLES

CORRELACIONES MULTIPLES POR GRUPOS DE EDADES: $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3$

G =Grupos de Edad

y = talla adulta

x1 = índices

x2 = talla a la edad

VARONES

X3= talla media paterna

Nº = número de individuos

p=significatividad

G	ÍNDICES	Nº	a	b1x1	b2x2	b3x3	P
4	EOGP	69	2,67	-0,22	1,12	0,34	P<0,001

4	EOTW2	0				P<0,001
4	IC	68	-0,45	-0,36	1,15	0,35 P<0,001
4	IMF	68	1,74	-0,29	1,14	0,34 P<0,001
4	ICMF	68	0	-0,44	1,16	0,34 P<0,001
5	EOGP	69	6,82	-0,28	1	0,36 P<0,001
5	EOTW2	69	5,05	-0,37	0,96	0,4 P<0,001
5	IC	69	6,1	-0,16	1,01	0,35 P<0,001
5	IMF	69	6,8	-0,38	1,02	0,35 P<0,001
5	ICMF	69	6,15	-0,27	1,01	0,35 P<0,001
6	EOGP	71	6,35	-0,35	0,96	0,35 P<0,001
6	EOTW2	58	7,31	-0,56	0,96	0,35 P<0,001
6	IC	72	1,82	-0,37	0,99	0,36 P<0,001
6	IMF	72	2,67	-1	1,02	0,36 P<0,001
6	ICMF	72	1,1	-0,66	1,01	0,36 P<0,001
7	EOGP	71	6,44	-0,64	0,88	0,39 P<0,001
7	EOTW2	60	-2,15	-0,77	0,9	0,43 P<0,001
7	IC	71	0,19	-0,39	0,9	0,41 P<0,001
7	IMF	71	1,45	-1,09	0,94	0,41 P<0,001
7	ICMF	71	0,36	-0,64	0,91	0,41 P<0,001
8	EOGP	67	8,72	-0,58	0,93	0,31 P<0,001
8	EOTW2	63	9,68	-0,39	0,87	0,34 P<0,001
8	IC	66	5,94	-0,43	0,93	0,33 P<0,001
8	IMF	66	8,84	-0,7	0,92	0,33 P<0,001
8	ICMF	66	6,67	-0,65	0,93	0,33 P<0,001
9	EOGP	70	15,61	-0,62	0,9	0,27 P<0,001
9	EOTW2	60	14,94	-0,2	0,86	0,28 P<0,001
9	IC	70	10,76	-0,65	0,95	0,27 P<0,001
9	IMF	70	15,56	-1	0,93	0,27 P<0,001
9	ICMF	70	11,78	-0,96	0,95	0,28 P<0,001
10	EOGP	73	14,69	-1,36	0,9	0,3 P<0,001

10	EOTW2	61	7,4	-0,89	0,87	0,34	P<0,001
10	IC	72	10,45	-0,96	0,91	0,31	P<0,001
10	IMF	72	15,59	-1,65	0,9	0,31	P<0,001
10	ICMF	72	11,44	-1,42	0,92	0,31	P<0,001
11	EOGP	70	24,86	-1,46	0,76	0,35	P<0,001
11	EOTW2	59	28,24	0,1	0,63	0,34	P<0,001
11	IC	72	6,13	-1,19	0,85	0,39	P<0,001
11	IMF	72	14,62	-1,91	0,82	0,39	P<0,001
11	ICMF	72	8,16	-1,71	0,86	0,39	P<0,001
12	EOGP	72	23,58	-2,4	0,68	0,48	P<0,001
12	EOTW2	60	22,1	-1,49	0,6	0,5	P<0,001
12	IC	71	10,36	-1,28	0,74	0,45	P<0,001
12	IMF	71	21,45	-2,11	0,73	0,43	P<0,001
12	ICMF	71	13,72	-1,82	0,75	0,45	P<0,001
13	EOGP	73	55,86	-4,69	0,74	0,4	P<0,001
13	EOTW2	72	32,64	-3,1	0,69	0,47	P<0,001
13	IC	72	15,22	-1,57	0,66	0,51	P<0,001
13	IMF	72	22,4	-2,67	0,69	0,49	P<0,001
13	ICMF	72	17,43	-2,3	0,7	0,5	P<0,001
14	EOGP	72	62,49	-3,64	0,72	0,28	P<0,001
14	EOTW2	71	56,12	-2,83	0,68	0,3	P<0,001
14	IC	72	23,3	-1,31	0,6	0,48	P<0,001
14	IMF	72	33,16	-2,53	0,66	0,43	P<0,001
14	ICMF	72	26,57	-2,12	0,66	0,45	P<0,001
15	EOGP	73	42,78	-2,57	0,75	0,27	P<0,001
15	EOTW2	71	42,44	-2,34	0,78	0,24	P<0,001
15	IC	72	18,49	-1,51	0,73	0,39	P<0,001
15	IMF	72	29,36	-2,41	0,73	0,35	P<0,001
15	ICMF	72	23,16	-2,21	0,76	0,37	P<0,001
16	EOGP	65	25,46	-1,68	0,73	0,31	P<0,001

16	EOTW2	62	25,24	-1,51	0,73	0,31	P<0,001
16	IC	66	10,07	-0,4	0,62	0,4	P<0,001
16	IMF	66	12,62	-0,81	0,65	0,39	P<0,001
16	ICMF	66	10,96	-0,59	0,63	0,39	P<0,001
17	EOGP	63	13,08	-1,02	0,95	0,08	P<0,001
17	EOTW2	62	7,08	-0,13	0,87	0,1	P<0,001
17	IC	63	2,46	-0,46	0,93	0,11	P<0,001
17	IMF	63	4,81	-0,71	0,93	0,11	P<0,001
17	ICMF	63	3,71	-0,69	0,94	0,11	P<0,001
18	EOGP	58	24,33	0,07	0,64	0,22	P<0,001
18	EOTW2	57	23,97	0,14	0,63	0,22	P<0,001
18	IC	57	19,09	1,23	0,57	0,18	P<0,001
18	IMF	57	15,27	1,78	0,59	0,17	P<0,001
18	ICMF	57	15,67	1,73	0,57	0,17	P<0,001
19	EOGP	15	18,73	-0,6	0,97	0,02	P<0,001
19	EOTW2	15	-9,52	0,78	0,99	-0,02	P<0,001
19	IC	18	4,6	-0,06	1	-0,02	P<0,001
19	IMF	18	5,4	-0,27	1,01	-0,02	P<0,001
19	ICMF	18	4,87	-0,12	1	-0,02	P<0,001
20	EOGP	8	0	0	1	0	P<0,001
20	EOTW2	7	0	0	1	0	P<0,001
20	IC	9	0	0	1	0	P<0,001
20	IMF	9	0	0	1	0	P<0,001
20	ICMF	9	0	0	1	0	P<0,001

Tabla V.15.75. Ecuaciones de Predicción de Talla Adulta a partir de tres variables: IC, IMF, ICMF o EOGP, EOTW2; talla de los niños y talla media paterna, por grupos de edad. Varones

ECUACIONES DE PREDICCIÓN DE TALLA ADULTA POR EDADES Y SEXO. 3

VARIABLES

CORRELACIONES MULTIPLES POR GRUPOS DE EDADES: $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3$

G =Grupos de Edad

y = talla adulta

x1 = índices

x2 = talla a la edad

x3 = talla media paterna

MUJERES

Nº = número de individuos

p=significatividad

EDAD AÑOS	ÍNDICES	Nº	a	b1x1	b2x2	b3x3	P
4	EOGP	79	13,16	-0,27	1,04	0,25	P<0,001
4	EOTW2	1					P<0,001
4	IC	79	5,92	-0,63	1,15	0,25	P<0,001
4	IMF	79	3,69	-1,52	1,21	0,26	P<0,001
4	ICMF	79	5,07	-0,93	1,17	0,25	P<0,001
5	EOGP	78	13,82	-1,59	1	0,28	P<0,001
5	EOTW2	76	21,74	-0,47	0,9	0,26	P<0,001
5	IC	81	7,18	-0,85	1,05	0,27	P<0,001
5	IMF	81	12,02	-1	0,98	0,3	P<0,001
5	ICMF	81	8,12	-1,1	1,04	0,28	P<0,001
6	EOGP	81	58,67	0,62	0,09	0,54	P<0,001
6	EOTW2	67	26,92	-1,1	0,97	0,17	P<0,001
6	IC	80	60,92	0,51	0,08	0,53	P<0,001
6	IMF	80	59,86	1,22	0,08	0,51	P<0,001

6	ICMF	80	60,2	1,01	0,07	0,52	P<0,001
7	EOGP	84	8,2	-0,98	0,96	0,26	P<0,001
7	EOTW2	74	18,99	-1,63	1,01	0,19	P<0,001
7	IC	85	7,67	-1,23	1,11	0,19	P<0,001
7	IMF	85	9,4	-2,17	1,11	0,22	P<0,001
7	ICMF	85	7,07	-1,9	1,15	0,19	P<0,001
8	EOGP	84	48,95	-1,09	0,6	0,27	P<0,001
8	EOTW2	76	60,04	-0,52	0,53	0,23	P<0,001
8	IC	85	44,46	-0,26	0,57	0,29	P<0,001
8	IMF	85	44,99	-0,17	0,55	0,29	P<0,001
8	ICMF	85	44,91	-0,25	0,56	0,13	P<0,001
9	EOGP	84	22,78	-2,6	1,06	0,13	P<0,001
9	EOTW2	79	11,96	-1,63	1,08	0,13	P<0,001
9	IC	85	12,14	-1,56	1,07	0,17	P<0,001
9	IMF	85	17,02	-2,33	1,04	0,18	P<0,001
9	ICMF	85	13,32	-2,15	1,09	0,17	P<0,001
10	EOGP	78	58,81	-2,78	0,63	0,26	P<0,001
10	EOTW2	76	50,4	-2,19	0,74	0,2	P<0,001
10	IC	81	43,12	-1,23	0,63	0,3	P<0,001
10	IMF	81	45,94	-1,38	0,59	0,3	P<0,001
10	ICMF	81	44,67	-1,56	0,63	0,3	P<0,001
11	EOGP	77	38,02	-3,39	0,86	0,23	P<0,001
11	EOTW2	74	46,41	-3,16	0,87	0,17	P<0,001
11	IC	79	30,23	-1,56	0,73	0,31	P<0,001
11	IMF	79	32,23	-2,41	0,73	0,32	P<0,001
11	ICMF	79	31,38	-2,06	0,73	0,32	P<0,001
12	EOGP	86	41,65	-3,28	0,82	0,22	P<0,001
12	EOTW2	79	50,13	-3,16	0,81	0,19	P<0,001
12	IC	87	31,61	-0,69	0,58	0,32	P<0,001
12	IMF	87	33,3	-1,65	0,65	0,31	P<0,001

12	ICMF	87	32,62	-1,19	0,62	0,32	P<0,001
13	EOGP	81	35,3	-3,05	1	0,07	P<0,001
13	EOTW2	80	37,73	-2,66	0,98	0,05	P<0,001
13	IC	82	6,81	-0,25	0,81	0,2	P<0,001
13	IMF	82	9,57	-1,76	0,92	0,19	P<0,001
13	ICMF	82	7,5	-0,79	0,85	0,2	P<0,001
14	EOGP	87	18,05	-1,48	1,02	0,01	P<0,001
14	EOTW2	86	28,31	-1,78	1	0	P<0,001
14	IC	87	-7,26	-0,02	1,04	0,01	P<0,001
14	IMF	87	-3,1	-0,81	1,09	0,01	P<0,001
14	ICMF	87	-6	-0,32	1,06	0,1	P<0,001
15	EOGP	85	15,33	-0,84	1,01	-0,01	P<0,001
15	EOTW2	85	25,63	-1,71	1,04	-0,02	P<0,001
15	IC	85	-2,82	0,11	1,04	-0,02	P<0,001
15	IMF	85	0,83	-0,4	1,07	-0,03	P<0,001
15	ICMF	85	-2,1	0	1,05	-0,02	P<0,001
16	EOGP	80	12,27	-0,63	1	-0,01	P<0,001
16	EOTW2	80	7,78	-0,4	1,01	-0,01	P<0,001
16	IC	79	0,99	0,07	1	-0,01	P<0,001
16	IMF	79	3,82	-0,47	1,04	-0,02	P<0,001
16	ICMF	79	1,82	-0,11	1,02	-0,01	P<0,001
17	EOGP	75	6,84	-0,28	1	-0,01	P<0,001
17	EOTW2	75	6,19	-0,27	1,02	-0,03	P<0,001
17	IC	75	2,27	-0,01	1,02	-0,03	P<0,001
17	IMF	74	3,03	-0,2	1,03	-0,03	P<0,001
17	ICMF	74	2,3	-0,08	1,03	-0,03	P<0,001
18	EOGP	66	1,95	0,01	0,99	0	P<0,001
18	EOTW2	66	2,32	0	0,99	0	P<0,001
18	IC	64	2,56	0	0,99	0	P<0,001
18	IMF	64	3,06	-0,05	0,99	0	P<0,001

18	ICMF	64	2,75	-0,01	0,99	0	P<0,001
19	EOGP	16	1,72	0,04	0,99	-0,01	P<0,001
19	EOTW2	14					P<0,001
19	IC	17	2,19	0,02	0,99	0	P<0,001
19	IMF	17	2,21	0,1	0,98	0	P<0,001
19	ICMF	17	2,15	0,04	0,98	0	P<0,001
20	EOGP	5					P<0,001
20	EOTW2	4					P<0,001
20	IC	5	0	0	1	0	P<0,001
20	IMF	5	0	0	1	0	P<0,001
20	ICMF	5	0	0	1	0	P<0,001

Tabla V.15.76. Ecuaciones de Predicción de Talla Adulta a partir de tres variables: IC, IMF, ICMF o EOGP, EOTW2; talla de los niños y talla media paterna, por grupos de edad. Mujeres

V.16. Análisis de errores absolutos de Predicción de Talla Adulta con Metodica Predictiva Ebrí en Casuística General. Estudio comparativo con población suiza.

En las tablas A.61 a A.66 presentamos los errores absolutos medios y desviaciones típicas procedentes de las ecuaciones de predicción de talla adulta realizadas en 1, 2 y 3 variables, efectuadas por grupos de edad en los varones y mujeres de la casuística, ecuaciones que hemos presentado en el capítulo anterior para ser utilizadas por el clínico en el pronóstico de la talla adulta de un niño a estudio, siendo todas estas predicciones precisas a través de los diversos métodos: índices y edades óseas utilizados.

A efectos de realizar un análisis comparativo de los errores absolutos (EA) de estos métodos entre si, y entre diferentes grupos poblacionales constituidos por grupos de edad diferentes o grupos poblacionales distintos, como la población suiza longitudinal que estudió Ebrí Torné en 1997, hemos calculado para ello y en todas las series estudiadas, el promedio de todos los errores absolutos de cada intervalo o grupos de edad (en 1, 2 y 3 variables) a través de nuestros índices y edades óseas GP y TW2, en una media global que sintetiza los errores absolutos de la series analizadas o grupos poblacionales, para poder realizar posteriormente un estudio comparativo entre ellos.

Presentamos a este respecto y seguidamente en la tabla V.16.77 (Casuística General) estas medias globales en cm, de cada variable analizada y por cada método, en varones y mujeres, ordenadas de menor a mayor error absoluto, expresando también la cuantificación de éstos para analizarlos seguidamente.

1 Variable		2 Variables		3 Variables	
Varones	Mujeres	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres
IMF 4,38	ICMF 3,7	GP 2,12	TW2 1,85	GP 2,1	TW2 1,81
IC 4,684	IC 3, 73	IMF 2, 39	GP 1, 91	TW2 2, 14	ICMF 1,937
ICMF 4,685	IMF 3, 78	ICMF 2, 4	IMF 2,042	IMF 2, 23	IMF 1,939
GP 4, 83	GP 4, 17	IC 2, 42	IC 2,043	ICMF 2, 24	GP 1, 946
TW2 4, 88	TW2 4, 18	TW2 2, 43	ICMF 2,045	IC 2, 41	IC 2, 05

Tabla V.16.77. Errores absolutos en cm, de Casuística General, de los diferentes índices y edades óseas: GP y TW2. Varones y Mujeres

En el orden secuencial de menor a mayor error, es IMF en varones (1Variable) el que ocupa el primer lugar; ICMF en mujeres. En (2V) es ya GP en varones y TW2 en mujeres los que ocupan los primeros lugares. En (3V), son los mismos: GP en varones y TW2 en mujeres. Como ya se comentó anteriormente en el capítulo 15 de este trabajo, ello es debido a que GP y TW2 presentan fallos de significación estadística en diversos grupos de edad, especialmente de 14 a 20 años, por lo que sus errores absolutos son mayores como se evidencia en la media global. No así ocurre cuando por la metodología de predicción Ebrí, se asocian a las ecuaciones predictivas la talla de los niños (2V) y la talla media paterna (3V), por lo que en esta ocasión dichas edades óseas se optimizan relativamente mejor que nuestros índices al añadir éstas variables, ya que además las predicciones de GP y TW2 de talla adulta respecto a la talla adulta en (1V) daban diferencias significativas en el test de Student, mientras que por nuestros

índices no era así, hecho que indicaba como a través de nuestros índices se predecía muy bien la talla adulta, y no desde las edades óseas. En las ecuaciones 2 V y 3V ya desde todos los grupos de edad, GP y TW2 dan ya predicciones correctas, igual que nuestros índices.

Señalamos también como en varones los índices: IC, IMF, ICMF dan menos errores absolutos en 2V que TW2 con nuestra metodología predictiva, y en mujeres 3V, los EA de IMF e ICMF son menores que GP injertada también en nuestra metodología.

Los errores absolutos son menores en mujeres que en varones en todas las variables analizadas.

Si analizamos el orden secuencial de los errores absolutos en los diferentes grupos de edad, observamos que ICMF presenta menor error IMF en mujeres y en 3V a partir de los 14 años, siendo IC el de menor error. Se alternan en orden secuencial en los diferentes grupos de edad nuestros tres índices, tanto en varones como en mujeres, una razón más por la que hemos considerado utilizar para el estudio general la media global.

Aun dentro de la significación estadística de todos nuestros índices, los de menor error son IMF en varones e ICMF en mujeres los de mejor comportamiento.

Las diferencias entre el índice de menor error al mayor es en 1V de 0.5 cm en los varones y de 0,47 cm en las niñas. En 2V son de 0,2 cm en varones y 0,19cm en las niñas. En 3V, de 0,3 cm en los niños y de 0,24cm en las mujeres. En todos los casos no se llega a un cm, por lo que los errores absolutos medios de predicción son de escasa cuantía, y por ello las PTA son útiles por todos los métodos de predicción.

Si analizamos entre 1,2 y 3 variables en qué variable se presentan menos errores, el orden secuencial de menor a mayor sería el siguiente: 3V<2V<1V en varones, y en mujeres: 3V<2V<1V, excepto IC que dan mayores errores en 3V que en 2V.

La correlación entre la talla de los niños y nuestros índices daba significación estadística en todos los grupos de edad analizados, pero no era así en GP y TW2 y la talla de los niños

en los grupos de edades de 16 a 18 en GP y 14 a 20 en TW2. Por ello los errores absolutos de estas edades son mayores que los producidos por los índices. En **varones**, el orden secuencial de media global de EA queda así: ICMF 3,57 cm, IC 3,66, IMF 3,68, GP 3,99, TW2 4,45. En **mujeres**: ICMF 2,73, IMF 2,77, IC 2,3, GP 3,24, TW2 3,55. Siguen siendo las mujeres teniendo menos errores absolutos (EA) que los niños. Las diferencias entre el valor de menor error y el mayor en varones son de 0,82 cm y en mujeres 0,82 cm.

El orden secuencial global que hemos presentado en ambos sexos, suele coincidir con el mismo orden en la mayoría de los intervalos de edad analizados.

En la tabla V.16.78, ofrecemos los EA de la casuística pero distribuida por grupos de edad entre 10 y 18 años, a efectos de ser comparada con la población suiza longitudinal de igual distribución de edad que estudió Ebrí Torné en 1997.

1 Variable		2 Variables		3 Variables	
Varones	Mujeres	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres
IMF 4,028	ICMF 3,74	GP 2,25	TW2 1,31	GP 2,03	GP 1,28
TW2 4, 48	IC 3, 78	TW2 2, 37	GP 1, 33	TW2 2, 13	TW2 1, 3
ICMF 4 64	IMF 3, 86	IMF 2, 57	IMF 1, 75	ICMF 2, 27	IMF 1, 68
IC 4, 65	GP 4, 14	ICMF 2, 57	ICMF 1, 774	IMF 2, 283	IC 1, 694
GP 4, 97	TW2 4, 2	IC 2, 61	IC 1,775	IC 2, 288	ICMF 1, 696

Tabla V.16.78. Errores absolutos en cm, de Casuística de 10 a 18 años, de los diferentes índices y edades óseas: GP y TW2. Varones y Mujeres

En el orden secuencial de menor a mayor error, es IMF en varones (1Variable) el que ocupa el primer lugar; ICMF en mujeres. En (2V) es ya GP en varones y TW2 en mujeres los que ocupan los primeros lugares. En (3V), es también GP quien presenta menores EA tanto en varones como en mujeres. Ello es debido a que tanto GP como TW2 presentan fallos de significación estadística en los diversos grupos de edad comentados anteriormente, por lo que sus errores absolutos son mayores como se evidencia en la media global. No así ocurre cuando por la metodología de predicción Ebrí, se asocian a las ecuaciones predictivas la talla de los niños (2V) y la talla media paterna (3V), por lo que también esta vez, las edades óseas se optimizan relativamente mejor que nuestros índices al añadir éstas variables, ya que además las predicciones de GP y TW2 de talla adulta respecto a la talla adulta en (1V) dan diferencias significativas en el test de Student, mientras que por nuestros índices no es así, hecho que indica como a través de nuestros índices se predice muy bien la talla adulta, y no desde estas edades óseas foráneas. En las ecuaciones 2 V y 3V ya desde todos los grupos de edad, GP y TW2 dan ya predicciones correctas, igual que nuestros índices.

Los errores absolutos son menores en mujeres que en varones en todas las variables analizadas.

Aun dentro de la significación estadística de todos nuestros índices, los de menor error son IMF en varones e ICMF en mujeres los de mejor comportamiento.

Las diferencias entre el índice de menor error al mayor es en 1V de 0.95 cm en los varones y de 0,46 cm en las niñas. En 2V son de 0,36 cm en varones y 0,46 cm en las niñas. En 3V, de 0,25 cm en los niños y de 0,41 cm en las mujeres. En todos los casos no se llega a un cm, por lo que los errores absolutos medios de predicción son de escasa cuantía.

Si analizamos entre 1,2 y 3 variables qué variable da menos errores, el orden secuencial de menor a mayor, sería el siguiente: $3V < 2V < 1V$ en varones, y en mujeres: $3V < 2V < 1V$. La excepción es ICMF mujeres que presenta en 2V menores EA que en 3V.

Como vemos los resultados de analizar la casuística desde los grupos de edad de 10 a 18 años, son prácticamente los mismos que si analizamos la casuística desde los seis meses a 20 años.

En la tabla V 16.79, presentamos una síntesis de los errores absolutos encontrados por Ebrí Torné en población suiza longitudinal, ordenándolos de menor a mayor, tanto en varones como en mujeres.

En dicha población este autor analizó además de las predicciones por las edades óseas: IC e IMF, las edades óseas de Tanner Carpal y RUS integrándolas en las ecuaciones de predicción según la metodología predictiva Ebrí (talla de los niños y talla media paterna) denominándolas: predicciones Ebrí Tanner carpal y Ebrí Tanner Rus. La edad ósea GP integrada también en estas ecuaciones de predicción la denominó: Ebrí GP. Así mismo se consideran las predicciones por los métodos de predicción de Bayley y Pinneau, y de Tanner, así como en mujeres el método de predicción de Tanner se ha considerado en niñas premenárquicas y postmenárquicas.

Es conveniente recordar que en esta población suiza el autor empleó las edades óseas: IC, IMF y no los índices como nosotros para correlacionarlas con la talla adulta.

Observamos como las predicciones a través de la edad ósea GP injertada en las ecuaciones de predicción Ebrí son en varones las que presentan un menor error absoluto, mientras que en mujeres es Tanner Rus aplicado a dichas ecuaciones. También se evidencian menos EA de éstos métodos en los diferentes grupos de edad o intervalos.

Se evidencia como esta metodología de predicción optimiza más a las edades óseas Greulich y Pyle en varones, y a Tanner Rus en niñas que a las edades óseas propias: IC E IMF. Además es interesante reseñar como en ambos sexos los errores de predicción son menores por las edades óseas GP en varones y mujeres que por GP integrado en su propio método de predicción Bayley y Pinneau.

Varones	Mujeres
Ebrí GP 1, 44	Ebrí Tanner Rus 1, 54
Bayley y Pinneau 1, 54	EOIMF 1,637
Ebrí Tanner Rus 1, 55	EOIC 1,787
EOIC 1, 6	Ebrí GP 1,828
EOIMF 1, 6	Bayley y Pinneau 1, 83
Ebrí Tanner Carpal 1, 64	Ebrí Tanner Carpal 1, 85
Tanner 2, 44	Tanner Postmenárquicas 2, 12
	Tanner Premenárquicas 2, 86

Tabla. V.16.79. Errores absolutos en cm, de Casuística Suiza longitudinal de 10 a 18 años, de los diferentes índices y edades óseas analizadas. Varones y Mujeres

De idéntica forma, las edades óseas Tanner integradas en las ecuaciones de predicción Ebrí dan menores errores absolutos que si se integran por sus propios métodos de predicción. Son también en consecuencia optimizadas más estas edades óseas foráneas que el resto por esta metódica de predicción. De no haber sido “injertadas” estas edades óseas foráneas con la metódica predictiva Ebrí, no hubiesen dado menores errores, ya que como hemos comentado estas edades óseas foráneas injertadas en sus propios métodos predictivos dan mayores EA que las edades IC e IMF, salvo Bayley y Pinneau en varones.

Por ello, la metódica de predicción que empleo Ebrí Torné (la misma que hemos empleado nosotros) optimiza también las predicciones de las edades óseas: IC e IMF, puesto que sus EA son menores en varones, que las predicciones por Ebrí Tanner Carpal y las del propio método de Tanner. Son las mujeres las más beneficiadas por esta metódica predictiva, ya que las

predicciones por las edades óseas IMF e IC dan menores errores absolutos que Bayley y Pinneau y por el propio método de Tanner; no así en los varones. Así mismo las edades óseas IC e IMF en mujeres dan menos errores que GP y Tanner carpal injertados en la metódica Ebrí. Observamos también como por Tanner son menores los EA en las niñas postmenárquicas que en las premenárquicas, luego la predicción de la talla adulta mejora en las niñas después de la menarquia.

Las edades óseas IC e IMF se comportan de forma muy parecida en el niño suizo, respecto a su valor predictivo de talla.

Ebrí Torné encontró menos EA de predicción a partir de los 16 años en ambos sexos, los que presentaron mayores errores fueron los grupos de edad de 13 a 16 años en varones y en mujeres de 12 a 15.

A pesar de estos resultados que muestran como las edades óseas foráneas de Tanner Rus y de Greulich y Pyle se optimizan bien por nuestra metódica de predicción en niño suizo, como también lo hacen en niño aragonés, es conveniente no obstante utilizar nuestras propias edades óseas o índices: IC, IMF, ICMF y luego integrarlos en las ecuaciones de predicción que hemos creado.

Los varones en este grupo poblacional presentan menores errores absolutos que las mujeres, a excepción de Ebrí Tanner que es igual.

Las diferencias entre los errores absolutos medios de menor expresión y el mayor es en varones de 0.99cm, y en mujeres de 1,32 cm. Son mayores estas diferencias que los encontrados en nuestra serie aragonesa.

Si analizamos los EA de la Casuística General adaptada a los grupos de edad de 10 a 18 años, es decir las mismas edades que la población suiza estudiada por Ebrí Torné, y la comparamos con ésta, observamos como en 1V, los niños suizos presentan menos EA de predicción que los aragoneses; de igual forma en 2V los varones suizos presentan menos EA.

En las niñas predominan menos EA en población aragonesa que en suiza, así en las niñas aragonesas TW2 injertada en nuestra metodología predictiva da menos EA que Ebrí Tanner Rus y Carpal que en niñas suizas y GP injertada en nuestra metodología predictiva da menos EA en las aragonesas que Ebrí GP en niñas suizas. También en 2V, los EA en niñas aragonesas por IC son menores que en niñas suizas, no así por IMF. Los EA, 2V por IC, IMF, ICMF son menores en niñas aragonesas que en suizas por Bayley y Pinneau, Tanner pre y postmenárquicas, Ebrí Tanner carpal y Ebrí GP. Sin embargo las niñas suizas por Ebrí Tanner Rus dan menores EA que las aragonesas por IC, IMF e ICMF. En 3V, los niños suizos siguen presentando menos EA que los aragoneses. Las niñas aragonesas, 3V, siguen teniendo menos EA que las suizas por GP y TW2 injertada en la metodología predictiva Ebrí. IC e IMF en niñas aragonesas también menos EA que las suizas, no así por IMF. Ebrí Tanner Rus suizas, menos EA que en niñas aragonesas por IMF, ICMF e IC.

Los diversos métodos a estudio presentan alternancias de orden de menores EA en los diversos grupos de edad analizados, como expresión de la propia “personalidad” de método. No obstante, podríamos resumir diciendo que en varones los niños suizos presentan menores EA, mientras que ocurre al contrario en las niñas suizas que presentan mayores EA que las aragonesas. Existe coincidencia en ambos grupos de edad de como GP e IMF en varones presentan menores errores absolutos, mientras que en niñas son TW2 e ICMF.

Las predicciones sin embargo por todos los métodos y en ambas poblaciones son significativas estadísticamente respecto a la talla adulta definitiva.

Si analizamos los errores absolutos de predicción de la Casuística General del trabajo actual, comparando la población en dos grupos, es decir desde los seis meses hasta los 20 años en un grupo y desde los 10 a los 18 años, observamos en varones como en 1V, excepto en GP, todos los métodos dan menores EA en la población de 10 a 18 años. En las niñas, excepto en GP, ocurre al contrario, es decir las niñas de este segmento de edad de 10 a 18

años presentan mayores EA que en la población de seis meses a 20 años. En 2V varones excepto en TW2, la población de 10 a 18 años presentan más EA en GP y nuestros índices que en la población general. En niñas ocurre al contrario, es decir menos EA por todos los índices y edades óseas: GP y TW2 en la población de 10 a 18 años. En 3V, los varones presentan menos EA por GP, TW2 e IC y más EA por IMF e ICMF en la población de 10 a 18 años. Observamos en definitiva como al suprimir grupos de edad por encima de los 10 años no disminuyen los EA especialmente en los varones. En las niñas por todos los índices y edades óseas, la población de 10 a 18 años presentan menos EA que en la población general completa.

Si intentamos resumir podemos decir que las niñas presentan en los segmentos de edad de 10 a 18 años, menos EA, mientras que los niños hay alternancias entre los dos grupos de la Casuística General.

Las secuencias por grupos de edad complementan a las secuencias medias globales y en muchos grupos de edad suelen coincidir con las globales

V.17. Estudio del Subgrupo de Casuística cuya edad ósea no difiere en mas /menos un año de la Edad Cronológica. Errores absolutos de las predicciones de talla adulta por el método predictivo Ebrí. Estudio comparativo de las diferencias predictivas (Cifras medias) entre la tallas pronosticadas y las tallas adultas alcanzadas

A efectos de comparación bibliográfica con otros estudios pronósticos de talla adulta hemos procedido a crear un subgrupo de la casuística general, constituido por aquellos niños y niñas, cuyas edades óseas no difieran en más o menos de un año la edad cronológica, a efectos de obtener sus predicciones de talla adulta y sus grados de precisión, ofreciendo para ello sus errores absolutos y relativos (diferencias predictivas entre la talla adulta del niño y la pronosticada). Los valores se expresan desde los cuatro años (Tanner desde los cinco) hasta los 17 años, exclusive.

Presentamos en este capítulo los errores absolutos de las predicciones de talla adulta en 1,2 y 3 variables, por los índices: IC, IMF, ICMF y edades óseas GP y TW2, en varones y mujeres, de este Subgrupo de Casuística cuya edad ósea no difiere en más / menos un año, por grupos de edad (Ver tablas A.67 a A.71)

Así mismo se presentan las diferencias predictivas (cifras medias) entre las tallas pronosticadas y las tallas adultas alcanzadas de este subgrupo de casuística, en 1,2 y 3 variables, a través de los índices: IC, IMF, ICMF y edades óseas: GP y TW2, por grupos de edad. (Ver tablas A.72 a A.77) varones y mujeres.

Para un mejor manejo en el análisis comparativo con otras series, es decir para un mejor estudio comparativo respecto a estos EA y diferencias de predicción de talla adulta entre la serie actual y otras series constituidas por grupos de edad diferentes u otros grupos poblacionales, como el estudio original CAP (Centro Andrea Prader) publicado en 2005, realizadas sus predicciones por métodos diferentes a los nuestros, **nos servimos para ello también del promedio global de EA de nuestros índices obtenidos de los diversos intervalos o grupos de edad de nuestra casuística, así como del promedio global de las diferencias medias obtenidas entre la talla adulta alcanzada y la pronosticada desde cada grupo de edad, en 1,2 y 3 variables.** Todas estas medias globales de EA y de diferencias de predicción, las iremos ofreciendo en tablas resumidas.

En la tabla V.17.80 se ofrecen estas diferencias medias en niños y niñas de nuestra casuística desde los 4 a los 16 años, pero cuyas edades óseas no difieran en más/menos de un año respecto a la edad cronológica.

1 Variable		2 Variables		3 Variables	
Varones	Mujeres	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres
IC 0, 0015	TW2 0, 08	GP -0, 02	IC -0.04	GP -0, 02	IC -0, 02
ICMF -0,147	IC -0,188	ICMF 0, 11	IMF -0, 05	IMF 0, 03	IMF -0, 06
TW2 0,16	IMF -0,188	IMF 0,12	TW2 0,07	ICMF 0, 12	TW2 0, 08
IMF -0, 26	ICMF -0, 19	IC 0, 17	GP 0,15	IC 0,20	GP 0,13
GP 0,29	GP 0,23	TW2 0,42	ICMF -0,16	TW2 0,39	ICMF -0,14

Tabla V.17.80 Diferencias medias de predicción en cm entre la talla adulta y la pronosticada en niños y niñas de nuestra casuística cuyas edades óseas no difieran en más/menos de un año respecto a la edad cronológica, desde los 4 a los 16 años

En 1V son IC en varones y TW2 en mujeres los que presentan menores diferencias predictivas entre la talla adulta alcanzada y la pronosticada. Nuestros índices excepto IMF en 1V presentan menores diferencias que GP y TW2 en varones. En mujeres, nuestros índices presentan menores diferencias que GP aunque no respecto a TW2.

En 2V y 3V son GP en varones e IC en mujeres los que presentan menores diferencias. Nuestros índices optimizados por nuestra metodología presentan menores diferencias que TW2, y en mujeres presentan menores diferencias que TW2 y GP.

Además en las estimaciones mientras TW2 tienden a sobrestimación, nuestros índices más a subestimar. GP hemos encontrado presenta resultados ambiguos.

Si analizamos en 1V que sexo presenta menores diferencias de predicción, encontramos como en ICMF e IC son los varones quienes las presentan menores, mientras que en TW2, GP e IMF son las niñas. En 2V: GP e ICMF en varones los que las presentan menores, mientras que en Tanner e IC son las niñas. En 3V: GP, IMF e ICMF son los que las presentan menores, e IC y TW2 en las niñas. Existe pues una alternancia de los valores en ambos sexos en las diversas variables.

Estas diferencias medias, ya sobrestimen o subestimen no disminuyen la significatividad de las predicciones, como se ha comprobado estadísticamente.

Si analizamos entre 1,2 y 3 variables en qué variable se presentan menos errores diferenciales, el orden secuencial de menor a mayor sería el siguiente: $2V < 3V < 1V$ en varones, y en mujeres: $2V < 3V < 1V$. Las excepciones son en varones: GP que presenta igualdad en 2 y 3V, e IMF menor en 3V que en 2V. En mujeres: IC, GP e ICMF menor en 3V que en 2V. Estos hallazgos nos ratifican como la talla de los niños guarda más correlación con la talla adulta alcanzada que la talla media paterna.

En la tabla V.17.81 se ofrecen las diferencias medias en niños y niñas de nuestra Casuística General desde los seis meses a los 20 años, en 1,2 y 3V.

1 Variable		2 Variables		3 Variables	
Varones	Mujeres	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres
ICMF -0,2	IMF -0,21	TW2 -0, 02	TW2 -0,04	TW2 -0,01	TW2 -0,01
IC -0,21	ICMF -0,31	ICMF -0,11	GP -0,18	IC -0,12	GP -0,16
IMF -0,21	IC -0,32	IC -0,12	IMF -0,23	IMF -0,12	ICMF -0,27
GP -0,37	GP -0,47	IMF -0,12	ICMF -0,26	ICMF -0,129	IMF -0,306
TW2 -0,44	TW2 -0,54	GP -0,14	IC -0,28	GP -0,156	IC -0,307

Tabla V.17.81 Diferencias medias de predicción en cm entre la talla adulta y la pronosticada en niños y niñas de nuestra casuística desde los seis meses a los 20 años, en 1,2 y 3V.

En 1V son ICMF en varones e IMF en mujeres los que presentan menores diferencias de predicción de talla adulta. En 2V y 3V es TW2 la que presenta menores diferencias predictivas. También en 1V son IC en varones e ICMF los que presentan menores diferencias en ambos sexos, y en 2 y 3 V, ICMF e IC en varones son los que presentan también menores diferencias.

El orden cambia en 2 y 3V respecto a 1V como resultado de lo que ya comentábamos en otras ocasiones, y es que GP y TW2 al no presentar significación estadística en determinados grupos de edad, hace que la media global de EA aumente, y asimismo las diferencias; mientras que en 2 y 3 variables TW2 y también GP son optimizadas por la metodología predictiva Ebrí (al incorporarse en las ecuaciones de predicción la talla de los niños y la talla media paterna) de tal manera que esas diferencias de predicción se atenúan e incluso son menores que por nuestros índices.

En varones no obstante en 2 y 3V es GP el que presenta más diferencias, mientras que nuestros índices: IC, IMF e ICMF presentan menores diferencias que GP, siendo optimizados también por nuestra metodología predictiva. En mujeres GP ocupa el segundo lugar en el orden secuencial de menores diferencias.

En la Casuística General todos nuestros índices y edades Óseas GP y TW2, tienen tendencia a subestimar, siendo más acusada esta tendencia que en el subgrupo de casuística donde la edad ósea no difiere en más/menos 1 año de la cronológica.

En las tres variables analizadas los varones presentan menores diferencias que las niñas.

También y como ocurría en el subgrupo de casuística en que la edad ósea no difiere en mas/menos 1 año de de la cronológica, en 3Variables varones las diferencias son mayores que en 2V, excepto IC e IMF que son iguales. En mujeres sin embargo en 3V hay menores diferencias que en 2V, excepto ICMF, IMF e IC.

Salvo en 1V, donde nuestros índices ocupan secuencialmente los primeros lugares en prácticamente todos los intervalos de edad analizados, en 2 y 3 variables ocupan aproximadamente un 50% los primeros lugares, y el otro 50% TW2 aunque también GP. Observamos en consecuencia como los intervalos secuenciales tienden a homologar las diferencias medias globales.

Si comparamos las diferencias predictivas entre la Casuística General y ésta donde la edad ósea no difiere en más/menos 1 año de la cronológica, observamos como encontramos menores diferencias de estimación en la Casuística General en ambos sexos, salvo pequeñas diferencias. Es precisamente esta casuística general la que hemos tomado como guía para ser utilizada para calcular la talla adulta de un niño a estudio por el clínico, especialmente por las ecuaciones de 2 y 3 variables, cálculo que nos da directamente el programa estadístico que ofrecemos en el último capítulo de esta obra.

En la tabla V. 17.82, presentamos las diferencias medias de predicción entre la talla adulta pronosticada y la alcanzada adulta estudiadas por el CAP (Centro Andrea Prader, estudio original (Ferrández Longás et al, 2005) donde se obtuvieron estas predicciones por métodos diferentes a los nuestros: GP por el método de Bayley y Pinneau. TW2 por la metódica predictiva de Tanner, y por el propio estudio estadístico del CAP. Las edades estudiadas para ello fueron de 5 a 17 años para Tanner, y de 3 a 18 para Bayley y Pinneau. Los pronósticos de CAP se adaptaron a las edades de ambos métodos citados. Se calcularon los datos en los casos en que la edad cronológica coincidía con la edad ósea.

Hemos actuado como en anteriores grupos de edad, es decir calculando el promedio de las diferencias de cada intervalo o grupo de edad, es decir se ha calculado la media global de diferencias, expresada en cm a efectos de poder ser comparadas estas medias con las obtenidas por nuestros métodos de predicción.

Varones	Mujeres
Tanner 0,046	Tanner 0,37
CAP -0,346	CAP -0,48
Bayley y Pinneau 0,775	Bayley y Pinneau 1,3

Tabla V. 17.82. Diferencias medias de predicción en cm entre la talla adulta pronosticada y la alcanzada adulta por el CAP (Centro Andrea Prader)

En los dos sexos, es Tanner el método que ofrece una media global de diferencia predictiva menor, seguida de la media de CAP, y por último Bayley y Pinneau.

Tanner y Bayley –Pinneau tiene tendencia a sobrestimar, mientras que CAP a subestimar, como ocurre con nuestros índices.

Las diferencias de los varones son menores que las de las mujeres, como ocurría en nuestra casuística general.

Si analizamos estas diferencias medias (CAP) respecto al subgrupo de casuística de este trabajo donde también coincide la edad ósea con la cronológica en más/menos 1 año, observamos en 1V, varones como IC presenta menores diferencias, luego viene el método de Tanner, y ya ICMF, TW2 por Ebrí, IMF, GP por Ebrí, CAP y Bayley y Pinneau. En 1V mujeres, el orden sería el siguiente: TW2 por Ebrí, IC, IMF, ICMF, GP por Ebrí, CAP y Bayley y Pinneau.

En 2V, varones, el orden sería el siguiente de menor a mayores diferencias: GP por Ebrí, Tanner, ICMF, IMF, IC, CAP, TW2 por Ebrí, Bayley y Pinneau. En 2V mujeres: IC, IMF, TW2 por Ebrí, GP por Ebrí, ICMF, CAP y Bayley y Pinneau. En 3V varones: GP por Ebrí, IMF, Tanner, ICMF, IC, Tanner, TW2 por Ebrí, CAP, y Bayley y Pinneau. En 3V mujeres el orden sería así: IC, IMF, TW2 por Ebrí, GP por Ebrí, ICMF, Tanner, CAP y Bayley y Pinneau.

A la vista de estos hallazgos objetivamos como tanto nuestros índices como las propias edades óseas de GP y de TW2 que resultan optimizadas cuando se insertan en nuestras ecuaciones de predicción (Metódica de predicción Ebrí) dando menores diferencias que cuando se insertan en sus propios métodos de predicción.

Si analizamos el orden secuencial entre las diferencias medias del Centro Andrea Prader comparado con nuestras diferencias medias de la Casuística General de este estudio, observamos como en 1V varones el orden sería el siguiente: Tanner, ICMF, IC, IMF, CAP, GP por Ebrí, TW2 por Ebrí y Bayley y Pinneau. En 1V mujeres: IMC, ICMF, IC, CAP, GP por Ebrí, TW2 por Ebrí. En 2V varones: Tanner, Tanner por Ebrí, ICMF, IC, IMF, GP por Ebrí, CAP, Bayley y Pinneau. En 2V: TW2 por Ebrí, GP por Ebrí, IMF, ICMF, IC, Tanner, CAP, Bayley y Pinneau. En 3V varones: TW2 por Ebrí, Tanner, IC, IMF, ICMF, GP por Ebrí, CAP y Bayley y Pinneau. En 3V mujeres: TW2 por Ebrí, GP por Ebrí, ICMF; IMF, IC, CAP y Bayley y Pinneau.

También en este estudio comparativo se observa como nuestros índices y las propias edades óseas de GP y TW2 resultan optimizadas cuando se insertan en nuestras ecuaciones predictivas, sobre todo GP que da menores diferencias que cuando se inserta en su propia metodología de predicción.

En la tabla V. 17.83 presentamos los EA del subgrupo de casuística cuyas edades óseas no difieren en más/menos de la edad cronológica.

1 Variable		2 Variables		3 Variables	
Varones	Mujeres	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres
ICMF 4,695	IMF 3,85	GP 2,55	TW2 1,96	GP 2,28	TW2 1,95
IMF 4,696	ICMF 3,94	TW2 2,72	GP 2,11	TW2 2,42	GP 2,04
IC 4,75	IC 4,04	IMF 2,75	IC 2,48	IMF 2,5	IC 2,36
TW2 4,96	GP 4,34	IC 2,81	ICMF 2,52	ICMF 2,54	ICMF 2,39
GP 5,03	TW2 4,463	ICMF 2,82	IMF 2,56	IC 2,57	IMF 2,44

Tabla V. 17.83. EA en cm del Subgrupo de Casuística cuyas edades óseas no difieren en más/menos de la edad cronológica

Por iguales razones ya comentadas anteriormente, al existir fallos de significación estadística en diversos intervalos o grupos de edad, tanto de GP como de TW2 en 1V, son ICMF en varones e IMF en mujeres los que presentan menores EA en este subgrupo, ya que las medias globales de las edades óseas son mayores. Por ello al aplicarse nuestra metodología predictiva en

2 y 3 variables, son optimizadas y ya alcanzan a nuestros índices al presentar menores EA que ellos.

Los EA de los varones son inferiores a los de las niñas tanto en 1 como en 2 y 3 variables.

La diferencia de EA entre el menor y mayor no llega a 0,34cm en varones y 0,61 cm en mujeres de 1 variable. En 2 variables las diferencias son de 0,27cm en varones y 0,6 cm en mujeres. En 3 variables son de 0,29cm en varones y de 0,49 cm en mujeres. En todos los casos son menores de 1cm, lo que indica la precisión de las predicciones de talla adulta. Si comparamos entre 1,2 y 3 variables los EA observamos el siguiente orden secuencial, tanto en varones como en mujeres: $EA1V < EA2V < EA3V$

Si comparamos los EA de este Subgrupo de Casuística respecto a los EA de la Casuística General observamos que tanto en 1,2 como en 3V y en ambos sexos, son mayores los de este Subgrupo de Casuística.

En cualquier caso de los expuestos, cada método de predicción desde su propia metódica o “personalidad” consigue obtener unas predicciones de la talla adulta del niño correctas desde el punto de vista estadístico, siendo conveniente no obstante repetir las predicciones del niño a estudio a efectos de una mayor precisión.

V.18. Determinación del IVO (Índice de Valoración Osificativo) en Varones y Mujeres de forma manual. Programa estadístico para la determinación de las Edades Óseas: IVOS y Predicción de Talla adulta (PTA) por dos y tres variables, para su utilización en la Clínica.

A efectos de ofrecer al clínico un diagnóstico más preciso del proceso osificativo del niño a estudio, y siguiendo en la bibliografía a Ebrí Torné (1979 y 1988) hemos procedido a obtener los llamados **Índices de Valoración Osificativa (IVO)**, de cada índice: **IVO-IC, IVO-IMF e IVO-ICMF**, que permiten la lectura del proceso osificativo del niño, para saber si éste se encuentra normal, retrasado o adelantado, y si este adelanto o retraso es o no significativo. Los resultados de cada IVO obtenido, oscilan entre 0 y 100 (-1,96 a 1,96 desviaciones típicas) pudiéndose llevar seguidamente los resultados a una figura de equivalencias respecto a la edad ósea.

Las ecuaciones para el cálculo del IVO en cualquiera de sus tres variantes, necesitan para su proceso, conocer los diferentes índices obtenidos a través de las medidas de los huesos en mm., y la edad cronológica del niño expresada en días o en años. Estos cálculos pueden hacerse de forma manual con una sencilla calculadora de bolsillo.

A efectos de recordar las bases matemáticas del IVO, seguimos la explicación que da Ebrí Torné en su libro de Maduración Ósea, de 1988.

Recuérdese que la evaluación de las rectas de regresión entre dos variables (x e y).equivale a la realización de un ajuste de la nube de puntos de manera que dicha nube, con todas las variaciones aleatorias existentes de naturaleza causal, puede ser representada suficientemente

por la ocupación de una recta ($y = a + b x$), si r (coeficiente de correlación) es significativo (importante) como es el caso que nos ocupa

y , recibe el nombre variable dependiente

x , variable independiente

a , ordenada en el origen

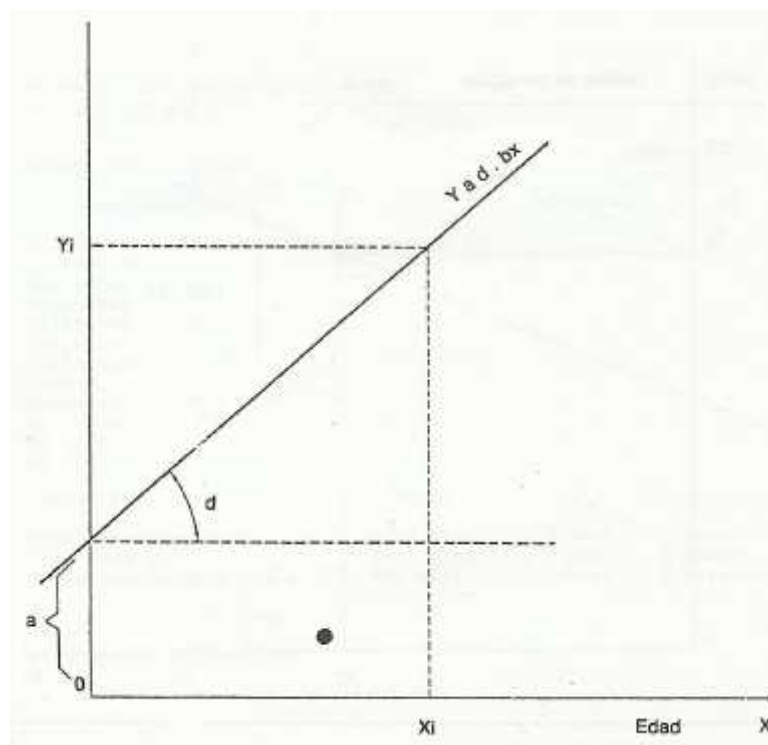
b , coeficiente de regresión o pendiente de la recta de regresión

La relación de proporcionalidad que existe entre x e y –cuantas unidades aumenta o disminuye y cuando x varía una unidad- viene dada por el coeficiente b (tang. del ángulo α de la gráfica: V.18.67. Ecuación de la recta de regresión), mientras que a –ordenada en el origen- expresa el valor de y cuando x es cero.

Desde el punto de vista estadístico pues, comprobar la existencia de una correlación entre IC (y) y la edad cronológica (x), equivale a decir que las variables están relacionadas entre sí. Aplicando las correspondientes ecuaciones de regresión, se puede predecir el índice carpiano normal con una buena aproximación, conociendo exclusivamente la edad del niño problema. Enfocado el tema a la inversa, el razonamiento sigue siendo válido. En este caso se trata de predecir la edad del niño problema (x) en función del IC (y) calculado el mismo, con ecuaciones de regresión evaluadas sobre la misma muestra.

Regresión es, pues, tendencia central o tendencia media de la variación de y en función de x . Al igual que en series unidimensionales (con una sola variable) existen parámetros que permiten cuantificar la variación de los datos alrededor de la media que se denomina: varianza (s^2) y desviación típica (s); en series bidimensionales (con dos variables) –como es el caso que nos ocupa- también hay un parámetro que permite cuantificar la variación normal (de origen aleatoria) que existe alrededor de la tendencia central o media (representada por la recta de regresión), Esta medida, que cuantifica la dispersión de la estima, viene representada por las desviaciones de la nube de puntos en relación a la recta calculada y recibe el nombre

de la varianza residual (s_d^2); su raíz cuadrada se llama error típico de la estima (s_d). Trazando dos paralelas a la recta de regresión a ambos lados de la misma y a una distancia igual a $1,96 \cdot s_d$, entre ambas rectas, debe encontrarse el 95% de los individuos de la población normal. En consecuencia, todos los puntos correspondientes a la misma población que se encuentran entre las nuevas paralelas trazadas, poseen el 95% de probabilidad de poseer una osificación normal, ya que la recta patrón ha sido calculada a partir de una muestra extraída a su vez, de una población normal. Conocer s_d tiene pues, especial trascendencia para dar significación estadística a un diagnóstico.



Gráfica V.18. 67. Ecuación de la recta de regresión. ($b = \text{tag. } d = (y_i - a) x_i$. Si $x_i = 1$, b , es la cantidad que y ha aumentado (al pasar de “ a ” a y_i) al aumentar x una unidad (pasa de 0 a 1)

Dado el individuo Z (**ver Gráfica: V.18.68. Límite de confianza**), podemos afirmar con, únicamente, el 5% de probabilidad de error, que presenta una osificación normal; caso contrario ocurre con U, al encontrarse fuera de lo que en estadística se denomina “límites de confianza”

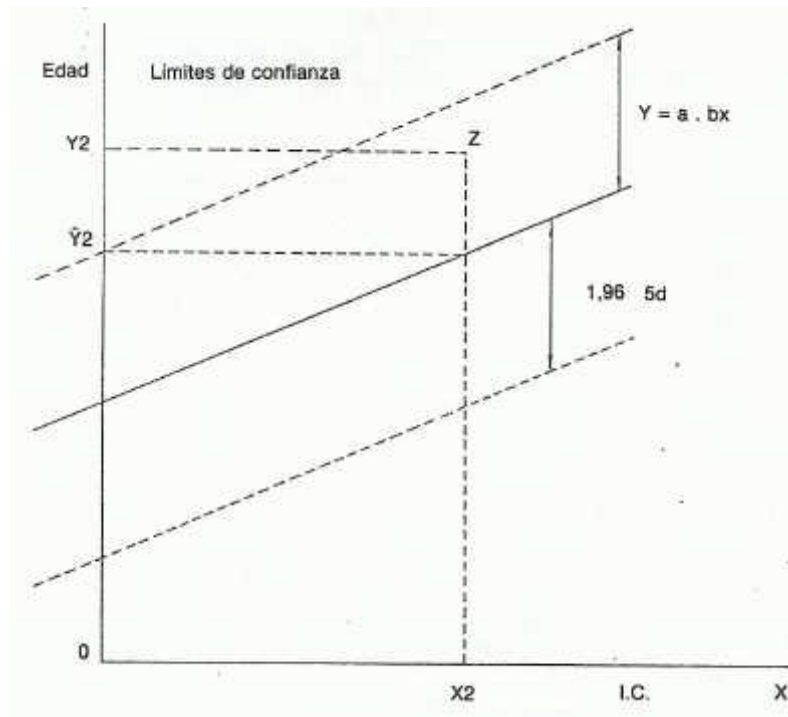
En la práctica no se puede recurrir a representaciones gráficas. Es más útil alcanzar una fórmula que permita obtener las mismas conclusiones que mediante el método gráfico.

En este sentido, la diferencia que existe entre la edad que Z tendría si estuviera sobre la recta de regresión (y_z) en función del IC (x) calculado, y la edad cronológica del mismo ($\hat{y} - y_z$), cuantifica la discordancia existente entre la edad cronológica y la que debería de tener, según el IC observado (edad ósea). Diremos que Z representa una osificación normal (el nivel de significación del 5%) si $\hat{y} - y_z = \pm 1,96 s_d$, que equivale al siguiente coeficiente:

$$\frac{\hat{y} - y_z}{1,96 s_d} = \frac{\text{edad ósea} - \text{edad cronológica}}{1,96 s_d} \quad \text{que varía de 0 a 1 ó si lo multiplicamos por 100, varía de 0 a 100}$$

cuando Z es normal.

Si este índice valorativo de la osificación IVO es superior a 100, podemos, en principio, afirmar que el individuo problema presenta una osificación más adelantada de lo normal, en función de la edad cronológica que posee. A su vez, si el IVO es menor de 0, existe un retraso en la osificación.



Gráfica: V.18.68. Límites de confianza

En este índice, la normalidad variará de 0 a 100, ya que se ha multiplicado el anterior resultado: 0 a 1, por 100, estando el valor óptimo en IVO =50

Este IVO, en cualquiera de sus tres variantes: IVO-IC, IVO-IMF o IVO-ICMF puede ser calculado manualmente, con una calculadora de bolsillo

Se ha realizado un análisis separado para niños y niñas, obteniéndose para ello, la siguiente ecuación de predicción común que es necesario resolver tanto para niños como para niñas.

$$\text{IVO} = \frac{a + 1,96 s_d + b \text{ Índice} - EC}{0,0392}$$

El parámetro “a” es la ordenada en el origen y “b” el coeficiente de regresión de cada uno de los índices abajo señalados, y que se expresan en mm, mientras que la EC (Edad cronológica) puede ser expresada en años o en días. La ecuación arriba señalada sirve o es común, tanto si se quiere obtener el IVO por cualquiera de los índices, y para años y días. Para ello hay que llevar a ella los valores o parámetros, ya sean de niños o de niñas especificados y reseñados como a, b, s_d . **(Ver tabla: V.18.85)** A efectos, no obstante de simplificar al práctico las ecuaciones finales resultantes y que tiene que resolver para calcular el IVO por cualquiera de los índices que está formado o sus tres variantes, en **RESULTADOS, ponemos las ecuaciones finales** para cálculo manual, tanto para niños como para niñas, primero para ser obtenido los diversos IVOS, a través de la EC en años, y en las siguientes ecuaciones, en días, aunque los índices son siempre considerados en mm. **(Ver tabla: V.18.86)**

Con una calculadora de bolsillo, a través de las ecuaciones finales, pueden ser obtenidos los diversos IVOS de un niño problema a estudio, cuyos valores oscilaran entre 0 y 100, pudiéndose llevar estos valores, a la gráfica: V.18.99, que nos da las equivalencias de los IVOS en Edad Ósea.

Niños			
Grupo	a	b	s_d
IC	-0,670	0,718	1,386
IMF	-0,504	1,029	1,472
ICMF	-0,029	0,909	1,323
Niñas			
Grupo	a	b	s_d
IC	-0,548	0,807	1,692
IMF	-1,869	1,149	1,888
ICMF	-1,345	1,018	1,714

Tabla: V. 18. 85. Parámetros a, b de la recta de regresión

-Resultados para EC en años:

ECUACIONES:

Niños (Varones)

$$\text{IVOIC} = 62,3 + 13,2 \times \text{IC} - 18,4 \times \text{EC}$$

$$\text{VOIMF} = 41,3 + 17,8 \times \text{IMF} - 17,3 \times \text{EC}$$

$$\text{VOICMF} = 49,4 + 17,5 \times \text{ICMF} - 19,3 \times \text{EC}$$

Niñas (Mujeres)

$$\text{IVOIC} = 41,7 + 12,2 \times \text{IC} - 15,1 \times \text{EC}$$

$$\text{VOIMF} = 24,8 + 15,5 \times \text{IMF} - 13,5 \times \text{EC}$$

$$\text{VOICMF} = 30 + 15,2 \times \text{ICMF} - 14,9 \times \text{EC}$$

-Resultados para EC en días:

ECUACIONES:

Niños (Varones)

$$\text{IVOIC} = 62,3 + 13,2 \times \text{IC} - 0,05 \times \text{Ec}$$

$$\text{VOIMF} = 41,3 + 17,8 \times \text{IMF} - 0,04 \times \text{Ec}$$

$$\text{VOICMF} = 49,4 + 17,5 \times \text{ICMF} - 0,05 \times \text{Ec}$$

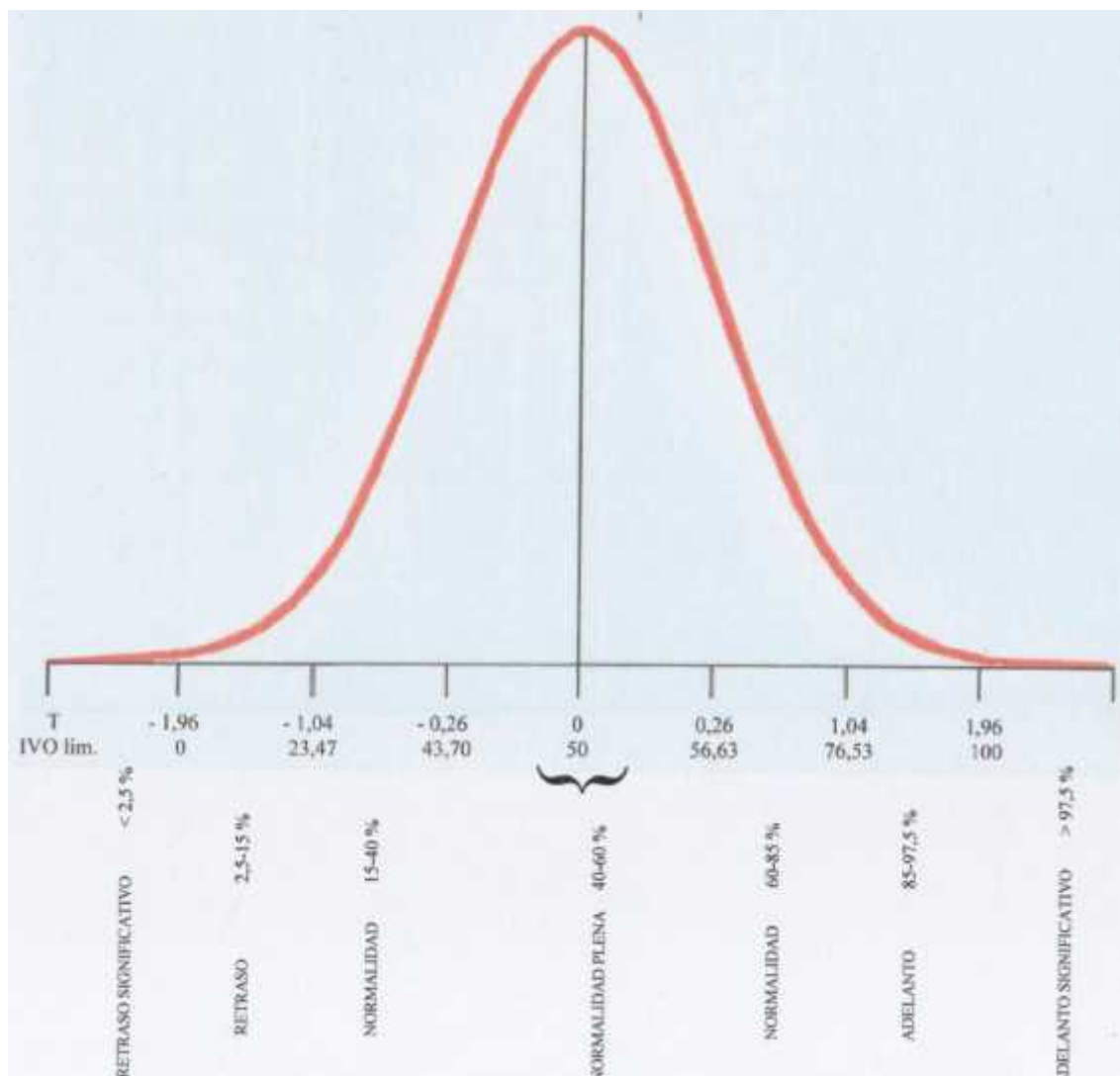
Niñas (Mujeres)

$$\text{IVOIC} = 41,7 + 12,2 \times \text{IC} - 0,04 \times \text{EC}$$

$$\text{VOIMF} = 24,8 + 15,5 \times \text{IMF} - 0,03 \times \text{EC}$$

$$\text{VOICMF} = 30 + 15,2 \times \text{ICMF} - 0,04 \times \text{EC}$$

Tabla: V.18.86. Ecuaciones finales para el cálculo de los IVOS a partir de cada índice y la edad cronológica



Gráfica: V.18.69. EQUIVALENCIAS DEL IVO EN EDAD ÓSEA

A lo largo de esta obra, hemos presentado de “forma manual” las bases estadísticas, ecuaciones para el cálculo de las edades óseas, IVOS, y predicciones de talla adulta de los niños de esta casuística longitudinal (Andrea Prader), al objeto de que sean aplicadas en la clínica, a niños y niñas que quieran ser estudiados en estas vertientes. Ahora, hemos considerado simplificar su cálculo al clínico, y para ello, se ha confeccionado un programa estadístico para PC, adjuntado a esta obra en un CD, que permite al práctico de forma sencilla y rápida introducir los datos de las mediciones óseas de la radiografía, la talla del niño, y la

talla de los padres , para que el programa nos de rápidamente, la edad ósea en años, los IVO por nuestros tres índices o estado osificativo del niño a estudio, y la predicción de la talla adulta a partir de los índices, la talla actual del niño y la talla de los padres, pudiéndose si se desea, sacar un promedio de las edades óseas y de las predicciones de talla. Es conveniente no obstante, ir repitiendo el estudio osificativo del niño y los pronósticos de talla periódicamente, según las indicaciones del clínico.

Recordemos además, que hay que introducir en el programa, las medidas de cada hueso del niño expresadas en mm, la fecha de nacimiento y la fecha de la radiografía de la mano izquierda. El programa nos da directamente, los diferentes índices: IC, IMF, e ICMF (en mm), la edad cronológica y las edades óseas para cada índice expresadas en años y en días, además de sacar también directamente los IVO por cada índice y el diagnóstico osificativo del niño respecto a su equivalencia en edad ósea. El programa calcula edades óseas desde 0 años hasta 21 años exclusive. También nos permite, al introducir la talla del niño y la opcional talla de los padres (medidas expresadas en cm), poder predecir su talla adulta de dos maneras.

Ofrecemos seguidamente unas puntualizaciones precisas para el manejo del programa, aunque repitamos conceptos ya sabidos.

Después de introducir los diversos datos que nos pide, el programa se inicia al efectuar un clic sobre un icono en forma de antorcha, se abre una ventana informativa que nos informa de los diagnósticos de las diversas edades óseas del niño por los diferentes índices y de las diversas predicciones de talla adulta (PTA). Si al introducir los datos, ya sea las tallas o las medidas de los huesos, el programa no los admite, sale un cuadro informativo que nos informa del motivo de no aceptación del dato en cuestión. Generalmente en las tallas suele ser una medida inadecuada, y en los núcleos unas medidas falsas por exceso. Los números enteros seguidos de decimales, ya sean de las tallas o de los huesos, deben de estar separados del decimal por un punto (.) no por una coma (,) ya que ésta no es reconocida como un valor numérico. Si se

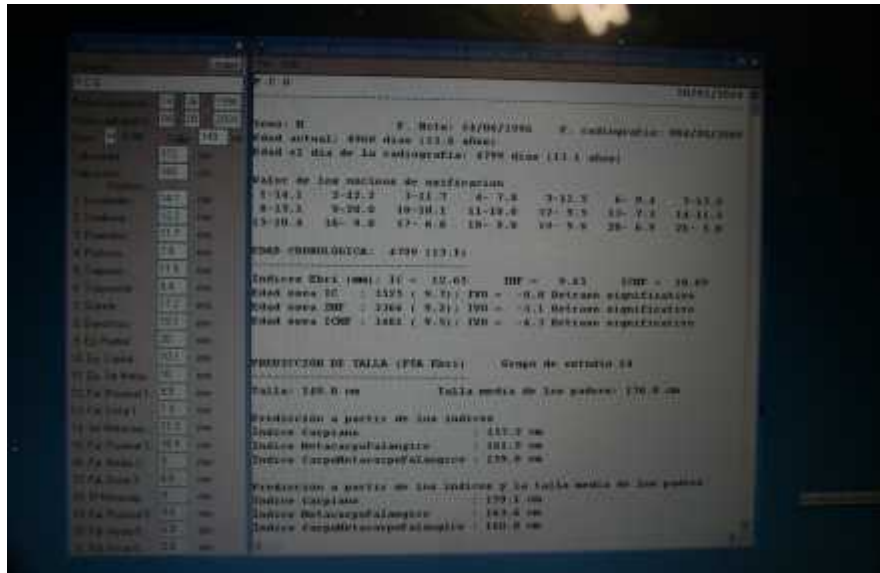
El programa informático, se ajusta bien a la predicción de talla adulta, en un periodo de validez desde los tres años y medio hasta los 17 y medio; en edades óseas fuera de estos límites, el programa no da estimaciones de PTA.

[illegible]

-437-



PROGRAMA ESTADISTICO



En un CD anexo a esta obra, presentamos un programa estadístico para el cálculo de la edad ósea y predicción de talla adulta, así como las indicaciones para su empleo

(CD-V.18.71)

CONCLUSIONES

Presentamos una casuística longitudinal de niños aragoneses, procedente del Centro Andrea Prader (CAP) cuyas edades oscilan desde los seis meses hasta los 20 años. Este material ha sido analizado radiológicamente y mediante una nueva metodología numérica para el cálculo de las edades óseas, creándose una serie longitudinal con estándares nuevos para la valoración ósea, que pueden servir de base, a su vez, para futuros estudios con niños procedentes de otras regiones o países.

El estudio que presentamos permite alcanzar las siguientes conclusiones:

A) En cuanto a la metodología desarrollada:

1) La obtención de los datos necesarios para aplicar esta metodología es sencilla y no requiere gran experiencia del observador. No es necesario asignar puntuaciones a los indicadores de madurez. Sólo es necesario medir directamente el núcleo de osificación de cada hueso evitándose saltos de puntuación en los últimos estadios del desarrollo. A su vez con esta metodología se minimizan las limitaciones de otros métodos, respecto a las asincronías y valoraciones subjetivas, que permite alcanzar una mayor precisión diagnóstica de la edad ósea en cualquier grupo poblacional, mediante el establecimiento de estándares propios sin necesidad de recurrir a otros definidos en entornos genéticos y culturales distintos.

2.- Los índices carpianos y metacarpofalángicos que presentamos en este estudio, manifiestan un ritmo de crecimiento análogo al crecimiento de otras formas biométricas de los seres

vivos, con un crecimiento exponencial: crecimiento lento inicial, aceleración lineal en la fase intermedia y estabilización al final. Además con el llamado IVO (Índice de valoración osificativa) que complementa los índices anteriores, puede simplificarse el estudio de la edad ósea del niño.

3.- Los coeficientes de correlación entre los índices desarrollados y las edades cronológicas presentan una alta significación estadística en ambos sexos, lo que los convierte en herramientas útiles para estimar las edades óseas. Los coeficientes de correlación entre los diversos índices y edades óseas Greulich – Pyle y TW2 presentan una alta significatividad en ambos sexos, hecho que indica que aunque éstas son de diferente base metodológica que los índices, todos los métodos desde su propia “personalidad” son útiles para el cálculo de la edad ósea.

4.- Observadas por grupos de edad las diferencias medias de los niños de la casuística, entre la edad cronológica (EC) y ósea (EO) por todos los métodos de cálculo de la edad ósea analizados, encontramos que los métodos de Tanner y Greulich y Pyle tienden a sobreestimar la Edad ósea (EO) en varones de 0,38 años y 0,26 años respectivamente mientras que nuestra metodología tiende a subestimarla en -0,23 años (promedio de las tres edades óseas: IC, IMF e ICMF). En mujeres la sobrestimación es de 0,32 años en Tanner y 0,48 años en Greulich y Pyle, y nuestra metodología de -0,49 años de promedio.

5.-Al ajustar estas diferencias entre unos y otros métodos unificándolas además por todos los grupos de edad analizados, se observan diferencias medias finales en varones de 4,4 meses ó 0,36 años de Greulich y Pyle sobre nuestras EO y de 4,7 meses ó 0,39 años en mujeres. En

TW2 las diferencias sobre nuestras EO, son de 3,6 meses ó 0,3 años en varones, y de 2 meses ó 0,16 años en mujeres

6.- Es conveniente tener en cuenta, no obstante estas diferencias cuando se calcule en concreto la edad ósea del niño aragonés por otros métodos foráneos como son los de Greulich-Pyle y TW2. Entonces si se quiere comparar la edad ósea de estos métodos respecto a la obtenida por nuestra casuística, sí sería conveniente valorar estos desfases. Por todo ello, es una de las razones por las que estimamos, deben de medirse las edades óseas de nuestros niños aragoneses por nuestra metódica, ya que entonces no hay que realizar ningún ajuste, siendo las EO calculadas las precisas de la valoración osificativa de los niños.

7.-Tras analizar las diferencias medias EO/EC de la población longitudinal suiza de 10 a 18 años estudiada por Ebrí Torné en 1997 respecto a las encontradas en los niños aragoneses estudiados en la actualidad y agrupados para ello en estos intervalos de edad, evidenciamos como en niño suizo las edades óseas: IC e IMF subestiman hasta 6 meses en ambos sexos, es decir más que en niño aragonés, que lo hace en 1,03 meses en varones y 3,3 en mujeres en EOIMF, y 0,82 meses en varones y 0,36 en mujeres en EOIC. Tanner subestima en niño suizo hasta 3 meses, mientras que en aragonés subestima en 1,17 meses en varones y 2,2 en mujeres, es decir más en niño suizo. EOGP sobrestima en niño suizo hasta 1 mes, mientras que en aragonés lo hace en 3,9 en varones y 2,2 en mujeres, es decir lo hace más en niño aragonés. De todo lo expuesto concluimos que la edad ósea media ósea que hemos encontrado del niño suizo es mayor que la del niño aragonés, como expresión de diferencias de orden racial o cultural ambiental.

8.- Las ecuaciones de regresión múltiple establecidas entre EOGP/EOTW2/Índices y talla adulta confeccionadas con una variable (edades óseas e índices), dos variables (añadiendo la talla de los niños) y tres variables (añadiendo a su vez la talla media parental), permiten realizar predicciones de talla adulta (PTA) desde las tres fuentes de información.

9.- Los distintos métodos analizados permiten realizar buenas predicciones de la talla adulta (PTA) que no difieren significativamente entre ellas. Las predicciones de EOGP y EOTW2 están calculadas no por sus respectivos métodos de predicción: Bayley y Pinneau, y Tanner, sino a través de nuestras ecuaciones de regresión múltiple.

10.- El estudio comparativo realizado con la sistemática predictiva desarrollada para calcular la PTA, mediante los tres índices de osificación (IC, IMF y ICMF) y las edades óseas TW2 y GP, permite establecer respecto a los errores medios absolutos (EA) entre talla adulta alcanzada y PTA, que IMF e ICMF son los criterios de elección en varones y mujeres respectivamente cuando se utiliza solo una variable, mientras que GP y TW2 lo son tanto con dos como tres variables. Todos ellos/ellas no obstante, pueden ser utilizados adecuadamente por el clínico para el cálculo de la talla adulta del niño.

11.- El estudio comparativo de las predicciones medias de talla adulta confeccionadas con una, dos o tres variables, permite establecer respecto a los EA medios entre talla adulta alcanzada y PTA, que las predicciones de una variable resultan optimizadas al pasar de a dos y tres variables, hecho que nos permite afirmar, como la talla adulta de los niños guarda más correlación con la talla por la edad de los niños y la talla media paterna que por los índices y edades óseas descritas.

12.- Tras analizar los errores medios absolutos entre talla adulta alcanzada y pronosticada a través de nuestros índices y las edades óseas GP y TW2 injertadas en nuestras ecuaciones de regresión y los errores absolutos de las estimaciones de talla adulta de las mismas edades óseas pero injertadas a través de sus propias metodologías de predicción: Bayley-Pinneau y Tanner (población suiza longitudinal y CAP estudio original consultados) encontramos menores EA medios por nuestra metodología de predicción. Concluimos que las EOGP y EOTW2 resultan optimizadas cuando son insertadas en nuestras ecuaciones de PTA.

13.- Dada la actualidad de estos temas y la necesidad en la práctica clínica de un rápido y correcto diagnóstico del crecimiento infantil, hemos desarrollado un programa informático de fácil manejo que permite incorporar esta metodología a las rutinas de cálculo de las edades óseas y realizar las predicciones de talla adulta. Este programa, que funciona en entorno Windows, anexo a esta obra, queda a la libre disposición de la comunidad médica.

B). En cuanto al material radiológico estudiado de carácter general:

14.- Las correlaciones entre los huesos investigados han resultado altamente significativas, siendo en varones ligeramente superiores que en mujeres. Por tanto, se observa como a medida que aumentan los diámetros de un hueso, lo hacen los diámetros del resto. Ello es debido al aumento de la variable común de ellos, que es la edad cronológica. Desde una perspectiva funcional, creemos que estos resultados son debidos a un proceso adaptativo continuado de los huesos de estas regiones anatómicas, al servicio de una mayor funcionalidad biomecánica de la mano del ser humano.

15.- A igual que en otras investigaciones, las mujeres muestran una mayor precocidad en el desarrollo de la osificación y el crecimiento, tanto al comienzo de la aparición de los núcleos como en su terminación.

16.- Respecto a la cronología de los núcleos de osificación, hemos encontrado hallazgos similares a los de otros autores anatómicos. No obstante a lo dicho hemos hallado más precoces que en la bibliografía los huesos psiforme y trapecio en varones, mientras que en mujeres lo han sido el semilunar, la epífisis cubital y la radial. Destacamos la mayor precocidad de aparición de los huesos Grande y Ganchoso en ambos sexos, semejante a lo encontrado en la bibliografía, muchas veces ya presentes al nacimiento.

17.- En cuanto a hallazgos de huesos accesorios en el estudio radiográfico, los más destacables han sido los siguientes:

- pseudoepífisis del primer metacarpiano encontrada en el 1,9% de la casuística, con mayor incidencia en niñas.

- pseudoepífisis del segundo metacarpiano en el 1,25% de los niños y de las niñas.

- huesos trinucleados en el 1,25% en varones (epífisis cubital) y en mujeres (trapezoide).

- binuclearidades en el 15,6% de los casos, un 14% de los varones y en un 9% de las niñas.

Presentes en escafoides, epífisis cubital, psiforme, trapecio, falange proximal del primer dedo, segundo metacarpiano, primer metacarpiano, falange media del segundo dedo, primera falange distal del quinto dedo y falange media del tercer dedo.

18.- Comparativamente, las edades de aparición de estas variantes y huesos accesorios son muy semejantes en ambos sexos. A su vez, depende de los huesos implicados con tendencia a encontrarlos en los varones más precozmente que en las mujeres, hasta alrededor los 8-8,5 años.

RESUMEN

Después de una amplia revisión bibliográfica sobre la maduración ósea y el crecimiento en sus aspectos fisiológicos y patológicos, se describen los principales métodos existentes para el cálculo de la edad ósea, así como de la predicción de talla. En este sentido, se aporta en esta obra un nuevo método numérico para el cálculo de la edad ósea a partir de los índices carpianos (IC), índice metacarpofalángico (IMF) y carpometacarpofalángico (ICMF), así como del Índice de Valoración Osificativo (IVO) de los tres anteriores, que simplifica el diagnóstico de la edad ósea a través de un programa informático a partir de las mediciones radiológicas de los núcleos de osificación. La casuística longitudinal estudiada comprende a 160 niños aragoneses: 73 varones y 87 mujeres procedentes del estudio longitudinal desarrollado en el CAP (Centro Andrea Prader), distribuidos por sexo y años desde su nacimiento hasta los 21 años exclusive. El estudio radiológico se efectuó en el Hospital Infantil Miguel Servet de Zaragoza, citando anualmente a cada niño en la edad de su cumpleaños. Para la labor estadística, se ha utilizado el paquete estadístico “Statistix”, así como el programa Excel para la confección de las tablas y estudio gráfico que presentamos. Las tablas numéricas y las gráficas descriptivas de medias, desviaciones típicas, percentiles (del 3 al 97) de todos los parámetros estudiados, incluidas las edades óseas obtenidas por nuestros índices y las edades óseas Greulich- Pyle y TW2, tallas de los niños y diámetros de los núcleos del carpo y metacarpofalanges, son presentadas en este estudio para su utilización por el práctico. Se presentan también otros resultados como coeficientes de correlación y las ecuaciones de regresión múltiple de predicción de la talla adulta. Se han comparado los resultados de la serie con otra transversal española y longitudinal de niño suizo, así como con la propia serie original CAP. Así mismo hemos realizado un estudio sobre la cronología de aparición de los núcleos de osificación y hallazgo de huesos accesorios de la mano,

contrastándolos con los encontrados por otros autores. Hemos verificado que los nuevos índices desarrollados se encuentran íntimamente correlacionadas con la edad cronológica con una significación estadística de $p < 0.001$, siendo diferentes estadísticamente las edades óseas IC, IMF y ICMF, respecto a las edades ósea GP y TW2 ($p < 0.001$). Por ello las diferencias medias encontradas entre la Edad ósea (EO) y la edad cronológica (EC), deben corregirse entre ellas cuando queramos pasar de nuestras edades óseas a las de GP o TW2 o viceversa, es decir cuando queramos transformar unas edades a otras; sin embargo, no se recomienda hacerlo si se refieren únicamente al niño español calculado por nuestros métodos de edad ósea. Esta metodología permite su adaptación a poblaciones distintas, creando estándares propios de edad ósea de grupos raciales distintos, siendo éste uno de los aspectos más destacable de esta aportación, al no exigir extrapolaciones de métodos foráneos a poblaciones autóctonas y evitando correcciones subsiguientes de la edad ósea al respetarse las características raciales y socioculturales de las poblaciones estudiadas. Las PTA medias no han diferido estadísticamente de la talla adulta alcanzada, lo que avala la validez del planteamiento general realizado por nosotros.

SUMMARY

After a comprehensive bibliographic review of Skeletal Maturity and Growth in its physiological and pathological aspects, the main existing methods of bone age calculation and size prediction are described. In this sense, we provide in this thesis a new numerical method for bone age calculation based on the carpal (IC), meta-carpal-phalangeal index (IMF), and carpal-meta-carpal-phalangeal (ICMF) indexes, as well as on the Ossified Value Index IVO (Indice de Valoración Osificativo) of the three above mentioned indexes, which simplifies the diagnosis of the child's bone age through a computing program using the radiological measurements of the ossification cores. The casuistry length of our study covers 160 children from Aragon, 73 male and 87 female, from the child longitudinal study developed at the CAP (Centro Andrea Prader), who are divided by genre and age from their birth until the age of 21, excluded. The radiological study was carried out at Miguel Servet Children's Hospital in Zaragoza, calling every child annually on his birthday. The "Statistix" statistical package has been used for the statistical work, and the Excel program for the elaboration of the tables and the Graphics study that we present. Numerical tables and descriptive graphics of mean values, standard deviations, percentiles (from 3 to 97) of all the parameters studied, including the bone ages obtained by our indexes and the Greulich- Pyle and TW2 bone ages, children's sizes, and the carpal and meta-carpal-phalanges core diameters, are presented in this thesis for practical use. Moreover, non-descriptive statistical results such as correlation coefficients, multi-regression equations of adult size prediction, are presented in tables and graphics. We have compared the results of our series with others like the Spanish transversal series and the longitudinal series of the Swiss child, as well as the original CAP series. We have also carried out a study of the chronology of appearance of ossification cores and the finding of accessory bones of the hand, contrasting them with the ones found by other authors. We have

ascertained that our indexes are closely co-related with the chronological age, with a statistical significance $p < 0.001$, being the bone ages IC, IMF, ICMF statistically different from the bone ages GP and TW2 ($p < 0.001$). Therefore, the average differences between the EO (bone age) and the EO (chronological age) that we have found must be corrected between them when want to pass from our ages to those of GP or TW2, or vice versa, that is, when we want to transform one group of ages to others. However, it is not recommended to do so if they are referred to the Spanish child calculated with using our bone age methods. This methodology allows the adaptation to different populations, creating bone age standards of different racial groups. This is one of the most remarkable aspects of this contribution, as it does not require extrapolations of foreign methods in native populations, avoiding subsequent corrections of the bone age, as racial and social-cultural characteristics of the studied populations are respected. The average PTA for the different bone ages have not statistically differed from the adult size reached, which endorses the validity of this doctoral thesis' approach.

BIBLIOGRAFIA

- Abreu Suárez G, González Valdés JA, Jordán Rodríguez J, Chiong Molina D, Torriente Valle M. Crecimiento y maduración ósea en niños asmáticos. Revista Cubana Aliment Nutr 1995; 9 (2)
- Abreu Suárez G, González Valdés JA, Rodríguez J, Chiong D, Torriente M. Crecimiento y maduración ósea en niños asmáticos. Rev Cubana Aliment Nutr 1995; 9: 1-4.G.
- Acheson R M. A method of assessing skeletal maturity from radiographs. A report from the Oxford child health survey. J. Anat 1954; 88: 498.
- Acheson RM. The Oxford method of assessing skeletal maturity. Part I. Paris. International Children's Center 1959.
- Acheson RM, Fruler GB, Fry EI, James MD, Kusk Urbano P, y Van Cler Werf Ten Bosch JJ. Studies in the reliability of assessing skeletal maturity from X-rays. Part I. The Greulich-Pyle. Atlas.Hum Biol 1963; 35, 317.
- Acheson R M, Vicencio JH, Fowler GB. Studies in the reliability of assessing skeletal maturity from X-ray. Part II: The bone specific approach. Human Biol 1964; 36:211-15.
- Acheson RM. Maturation of the skeletal. En Human development. W. B. Saunders Company. Philadelphia 1966.
- Ahmed ML., Warner .T. 2007. TW2 and TW3 bone ages: time to change? Arch Dis Child 2007; 92:371-375.
- Alonso Franch M. Tratamiento dietético en la malnutrición infantil. Nutrición Clínica. Dietética Hospitalaria 1983, 3: 135-142.

- Alonso Franch M, Redondo de los Ríos MP. Nutrición y patología ósea en la infancia. En: Tratado de Nutrición. Tomo IV. Nutrición Clínica. A Gil (ed.). Acción Médica. Madrid 2005; pp. 993-1018.
- Alp H, Orbak Z, Kermen T, Uslu H. Bone mineral density in malnourished children without rachitic manifestations. *Pediatr Int* 2006; 48:128-31.
- Alvear AJ, Vial RM, Artaza BC. Desarrollo puberal y edad ósea en niños con antecedentes de desnutrición calórico-proteica grave precoz. *Rev Child Pediatr* 1994; 65:311-16.
- Andersen E. Skeletal maturation of danish school children in relation to height, sexual development and social condition. *Acta (Upsala) Supl.*1968; 185, 41.
- Andersen E. Comparison of Tanner-Whitehouse and Greulich-Pyle methods in a large scale Danish survey. *Amer J Phys Anthropol* 1971; 35: 373-8.
- Aranceta J, Pérez C, Amela C, García Herrera R: Encuesta de Nutrición de la Comunidad de Madrid. Madrid: Dirección de Prevención y Promoción de la Salud. Consejería de Salud de la Comunidad de Madrid, 1994
- Aranceta J, Pérez C, Marzana I, Eguileor I, González de Galdeano L, Sáenz de Buruaga J. Encuesta de Nutrición de la Comunidad Autónoma Vasca. 1995.
- Argemí J, López Cuevas I. Nuevo método para el estudio de la maduración ósea por ordenador. *An Esp Pediatr* 1987; Supl 309: 85-8.
- Ashizawa K, Kumakura C, Zhou X, Jin F. Cao J. RUS skeletal maturity of children in Beijing. *Ann Hum Biol* 2005; 32,3:316-325.
- Astrand P O. Influencias de la edad biológica y de la selección. En Shephard R J, Astrand P O, editores. *La Resistencia en el deporte*. Barcelona: Paidotribo; 1996: 305.309.
- Attarzadeh Fereidoon DD. Seasonal variation in stature and body weight. *International Journal of Orthodontics* 1983; 21:3-12.

- Audi L, Carrascosa A, Ballabriga A. Androgen metabolism by human fetal epiphyseal cartilage and their chondrocytes in primary culture. XXI Annual Meeting of EUROPEAN Society for Paediatric Endocrinology (Espe) Helsinki 1982;. Abstract 54.
- Baccetti T, Franchi I, McNamara JA JR. The cervical vertebral maturation method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopaedics'. Semin Orthod: Elsevier 2005; 11: 119-129.
- Bardeen CR. The relation of ossification to physiological development. J Radial 1921; 2, p.
- Bayley N. Tables for predicting adult height from skeletal age and present height. J Pediatr 1946; 28, 49.
- Bayley N y Pinneau SR. Table for predicting adult from skeletal age revised for use with Greulich y Pyle hand standards. J Pediatr 1952; 40,423.
- Benchemsi N, Deschamps JP. Maduración ósea y condiciones socioeconómicas y culturales. Estudio transversal con 4.256 niños y adolescentes. Medicina Clínica 1977; 64, 88-92.
- Berdum E, Arana T, Ferrández A. Valores longitudinales de la cortical y el diámetro metacarpiano de niños aragoneses normales. VII Reunión Anual de la Sección de Endocrinología Pediátrica de la A.E.P. Libro de Comunicaciones. Zaragoza 1985; p.42
- Bernadot D, and Czerwinski C. Selected body composition and growth measures of junior élite gymnasts. J Am Diet Assoc 1991; 91:29-38.
- Betts PR, y Magrath G. Growth patients a dietary intake of children with chronic renal insufficiency. Brit Med J 1974;2, 189-193.
- Beunen G, Cameron N. The reproducibility of TW2 skeletal age assessments by a self-taught assessor. An. Hum. Biol 1980; 7: 155-162.
- Beunen G, Lefevre J, Ostryn M, Renson R, Simons J, Van Gerven D.: "Skeletal status: a cross-sectional study in 5 age and sex cohorts. Am J Clin Nutr 2006; 83:1420-8.

- Book C G, Murset G, Zachman M, and Prader. Growth in children with 45, XO Turner's Syndrome. Archives of disease in childhood 1974; 49:789-795.
- Brämsswig JH, Fasse M, Holthoff ML, Lengerke HJ, Petrykowski W, Schellong G. Adult height in boys and girls with untreated short stature and constitutional delay of growth and puberty: accuracy of five different methods of height prediction. J Pediatr 1990; 117:886-891.
- Brooks-Gunn J, and Warren M.P. Mother-daughter differences in menarcheal age in adolescent girls attending national dance company schools and non-dancers. Ann Hum Biol 1988; 15:35-43.
- Broyer M, Kleinknecht C, Loirat C, Marti-Henneberg C, Roy MP. Growth in children treated with long term haemodialysis. The Journal of Pediatrics 1974; 84 (5)642
- Broyer M. Croissance et néphropathies. En néphrologie pédiatrique. Pp. 441-451. Royer P, Habbib H, Mathien H, Broyer M, editores. Flammarion. París 1993.
- Buckler JMH, and Brodie DA. Growth and maturity characteristics of schoolboy gymnasts. Ann Hum Biol 1977; 4: 455-463.
- Buckler JM. Skeletal age changes in puberty. Archives of Disease in Childhood 1983; 59, 115-119.
- Bueno M, Delgado A, Sanz J, Bueno A, Toledo. Auxopatías y displasias óseas. An Esp Pediatr 1976; 9/5, 113-154.
- Bueno M. Displasias óseas. Herencia y Consejo genético. Arch Pediatr 1981; 32, 5-14.
- Bueno M. Displasias óseas. Endocrinología clínica y Metabolismo 1983;
- Buskier ER. Underwater weighing and body density: A review of procedures. In Techniques for measuring body composition 1990.
- Caccian E, Mazzan I, Passinatti D, Bergamaschi R, Magnan C, et al. Effects of sports on growth, anthropometric and hormonal aspects. Eur J Appl Physiol 1990; p. 19-158.

- Caine D J, Broekhoff J. Maturity assesment: A viable preventive measure againnst physical and psychological insult to the young athlete. *Phys. Spons. Med* 1987; 15 (3): 67-80.
- Calleja y Sánchez J. Compendio de Anatomía Descriptiva y Embriología Humana. Editorial Miguel Servet. Madrid 1901.
- Caltabiano M, Leonardoi R, Zaborra G. Valutaziones delle vertebre cervicali per la determinaziones dell`eta echeletrica. *Riv Ital Odontoiatr infant*1990; 1,3: 15-20.
- Canals M. Maduración ósea de niños de 0 a 6 años.Muñeca y Mano. I parte. Análisis cuantitativo. *Rev Chil Pediatr* 1986; 56 (5): 325-28.
- Cañete estrada R, Suanes Cabello A. Evaluación ósea mediante mediciones métricas automatizadas. *Anales Pediatría* 2000, Vol 52 (2) p.123-31.
- Caro J, Arnal JM, Ferrández A. Valores longitudinales de maduración ósea de niños aragoneses, normales de 0 a 2 años, por los métodos de Greulich - Pyle y Tanner-Whitehouse. VII Reunión Anual de la SEC de Endocrinología Pediátrica de la A.E.P. Zaragoza 1985; p.32.
- Carrascosa A, Lazcano y Audi Parera L. Andrógenos, estrógenos y cartílago de crecimiento. *Endocrinología Clínica y Metabolismo* 1983; 7, 8-13.
- Carrascosa A, Corvul MT, Sanz TJ, Gris L. Biological effect of estradiol on phosphatase activities in rabbit cultured chondrocytes.*Pediatr Res* 1981;15.1.542.
- Carreño Carreño E, Carreño García, Menéndez Nuñez M. Estudio comparativo de la maduración esquelética mediante radiografía de mano y de vértebras cervicales. *Ort Esp* 2000; 40 (3):125-37.
- Cattey J. Pediatrics. Ray Diagnosis. Jean Book Publishers. Inc. Chicago 1945.
- Cebovit HE, Eisembarth GS. Hormonal regulations of cartilage growth and metabolism. *Vit and horm* 1975; 33, 575-648.
- Centers for Disease Control. Overweight children and adolescents: recommendations to screen assess and manage. 2005.

- Chan J, Kodroff MB y Landwwhr DM. Efects of dihydroxy-vitamin D3 on renal function mineral balance and growth in children with severe chronic renal failure. *Pediatrics* 1981; 68, 559-570.
- Chang RS, Chan ST, Low WD. Skeletal maturation of chiese, preschool children. *Far East Medical Journal* 1967, 3 (9) 289-93.
- Chantler C, Broyer M, Donckernolcke RA. Growth and rehabilitation of long-term survivors of treatment endstage renal failure in childhood. *Proc Edta* 1981; 18, 239-342.
- Charlet Guy. Age dentaire. Age osseux. *Revue d'odonto-stomatologie* 1984; 13, 19-31.
- Chen J.D. Growth, exercise, nutrition and fitness in China. RJ Shephard and J. Parizkova (eds.). *Human Growth, Physical Fitness and Nutrition*. Basel: Karger 1991; p.19-32.
- Chen Y, Ho SC, Lee R y cols. Fruit intake is associated with better bone mass among Hong-Kong Chinese early postmenopausal women. *J Bone Mineral Res* 2001; 16(S1):S386.
- Chesney RW, Moorthy AV, Eisman JA. Increased growth after long term oral 1-alpha 25 vitamin D3 in childhood renal osteodystrophy. *N England J Med* 1978; 238-42.
- Chochinov RH, Daughaday WH. Conceptos actuales de la somatomedina y otros factores de crecimiento biológicamente relacionados. *Diabetes* 1976; 25, 994.
- Christie A. Prevalence and distribution of ossification canterers in the newborn infant. *Am J Dis Child* 1949; 77, 355.
- Claessen S A, Malina R M, Lefevre J, Beunen G, Stijnen V, Maes H, et al. Growth and menarcheal status of élite female gymnasts. *Med Sel Spots Exerc* 1992; 24 (7):755-63.
- Claessens A.L., Malina RM., Lefebvre JA, Beunen G, V. Sujnen et al. Growth and menarcheal status of elite female gymnasts. *Med Sci Sports Exerc* 1992; 24: 755-763.
- Colomer Revuelta J. Prevención de la obesidad infantil. *PrevInfad (AEPap)*. 2005.
- Conde LH, Rueda A.D, M.D, Gracia B, Hormaza A, Agudelo J C. Edad sexual en escolares de Cali, Colombia. *Colomb Med* 2003; 34: 69-76.

- Crawford JD. Meat, potatoes and growth hormone. The New England Journal of Medicine 1981; 16, 163-4.
- Cruvelhier J. Traité d'Anatomie Descriptive. París 1877.
- Cumming G R, Garant T, Boryzyk L. Correlation of performance in track and field events with bone age. J Pediatr 1972; 80: 970-3.
- Cunigan. Text-book of Anatomy. Londres 1922.
- D' Escriban L. Ortodoncia en dentición mixta. Caracas. Amolca 2007.
- Dalmau Serra J, Alonso Franch M, Gómez López L, Martínez Costa C, Sierra Salinas C. Obesidad infantil. Recomendaciones del Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría. Parte II. Diagnóstico. Comorbilidades. Tratamiento. An Pediatr (Barc) 2007; 66:294-304.
- Dalmau Serra J, Alonso Franch M, Gómez López L, Martínez Costa C, Sierra Salinas C. Obesidad infantil. Recomendaciones del Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría. Parte II. Diagnóstico. Comorbilidades. Tratamiento. An Pediatr (Barc) 2007; 66:294-304.
- Daug Haday WH. La adenohipófisis en el libro de texto de Endocrinología. R. H. Williams, Ed 5º. W.B.Saunders, Co, Philadelphia-London 1974, p.31.
- De Malavé Y, Rojas I, Ferrara P. Evaluación de la edad ósea a través del estudio de la radiografía carpal.
- DeLong GR, Stanbury JB, Fierro Benítez R. Neurological signs in congenital iodine deficiency disorders (endemic cretinism). Dev Med Child Neur 1985; 27, 317-24.
- Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. A new system of dental age assessment. Hum Biol 1973; 45: 211-27.
- Diez Aparicio JL. Estudio radiológico sobre la evolución morfológica de la osificación del carpo. Archivos de la Facultad de Medicina de Zaragoza 1961; 9 (6), 1023-1051.

- Dini E, Tomei Coromoto M, González C. Minor skeletal variants in the hand. X International Congress of Auxology 4-7 julio 2004.
- Dirección General de Salud Pública; Consellería de Sanidad; Instituto Universitario de Ciencias de la Salud; Universidad de A Coruña. Encuesta sobre los hábitos alimentarios de la Población Adulta Gallega, 2007. Santiago de Compostela: Dirección General de Salud Pública; 2008. Análisis/ Estudios: E; 01.
- Donckerwolcke RA, Broyer M, Brunner FP. Combined report on regular dialysis and transplantation of children in Europe 1981; Proc Edta 1982; 19, 61-90.
- Dunn P, Martorell R. The size of Mexican american migrant children. American Journal of Clinical Nutrition 1984; 39, 344-5.
- Ebrí Torné B. Contribución al estudio de la osificación del Tarso. Estudio de la edad ósea desde el nacimiento hasta los 16 años, siguiendo metodología numérica, basada en un índice obtenido en el tarso, denominado Índice Tarsiano". Revista del Seminario de la Cátedra de Patología Médica A de Barcelona. Archivos Españoles de Medicina Interna 1977; 10:721-24.
- Ebrí Torné B. Asiron Iribarren P, Nieto Amada JL, Pellejero Altuna S, Gómez Beltrán JM, Jiménez González L. Aspecto cronológico y morfológico de los puntos de osificación del Tarso. Estudio porcentual de los huesos accesorios. Archivos de la Facultad de Medicina de Zaragoza. 1978; 26 (1-3):47-56.
- Ebrí Torné B. Ritmo osificativo tarsiano de población española". Actas del X Congreso de la S. A. E., Zaragoza 1978: 183-188.
- Ebrí Torné B., Altarriba Farrán J. Presentación de un nuevo método biométrico (I. V. O.) para la valoración de la edad ósea en niños. Medizinische Klinik 1979; 214: 50-56.
- Ebrí Torné B., Giménez Salillas L, Monzón A, Lope Garnica JM. Jiménez González L. Estudio estadístico de la superficie tarsiana en la especie humana por métodos radiográficos

desde la infancia hasta la pubertad. Actas del X Congreso de la S.A.E.Zaragoza 1978; p.161-66.

-Ebrí Torné B. Estudio numérico y radiológico de los huesos del Tarso, en una población humana desde la época fetal hasta la pubertad. Actas del X Congreso de la S. A. E., Zaragoza, 1978; 175-181.

-Ebrí Torné B. Estudio estadístico y ritmo de osificación de los huesos tarsianos en el niño. RIMT 1979: 6: 128-138.

-Ebrí Torné B. Maduración ósea. Análisis secuencial cronológico y diferencial de los núcleos de osificación del Tarso, procedente de la población de la Maternidad Provincial de Zaragoza. Munchener Medizinische Wochenschrift. 1979; 3: 129-139-

-Ebrí Torné B. Presentación de un nuevo método biométrico (I. V. O.) para la valoración de la edad ósea en niños. Medizinische Klinik 1979; 214: 50-56.

-Ebrí Torné B. Análisis secuencial y cronológico de los huesos tarsianos de una población española de 540 individuos. Farmas, 1979; 146: 253-280.

-Ebrí Torné B. Contribución a la osificación del Tarso". "Estudio biométrico, morfológico, clínico y radiológico de población fetal y viviente de niños hasta 16 años". Archivos de la Facultad de Medicina de Madrid, ,1979:5:287-89.

-Ebrí Torné B. Maduración ósea. Análisis secuencial cronológico y diferencial de los núcleos de osificación del Tarso, procedente de la población de la Maternidad Provincial de Zaragoza. Munchener Medizinische Wochenschrift. 1979; 3: 129-139.

-Ebrí Torné B. Contribución a la osificación del Tarso". "Estudio biométrico, morfológico, clínico y radiológico de población fetal y viviente de niños hasta 16 años". Archivos de la Facultad de Medicina de Madrid, 1980; 38:255-60.

- Ebrí Torné B. Estudio descriptivo de unos ángulos de la región tarsiana, con interés en la osificación general del niño". Archivos de la Facultad de Medicina de Madrid, 1980: 38: 255-260.
- Ebrí Torné B. Estudio de la osificación del Tarso en población Aragonesa. II Jornadas sobre el estado actual de los estudios sobre Aragón, celebrado en Huesca. Zaragoza, 1980; 655-662.
- Ebrí Torné B. Contribución al estudio de la cronología de la region carpiana en población infantil de 2 a 15 años. Actas del XI Congreso de la S. A. E. Barcelona 1982; 23.
- Ebrí Torné, B, Ros Mar R, Monzón Abad A, Ucar Terrén A, Gómez Beltrán JM, Jiménez González L. Contribución al estudio de los huesos de la mano. Rev. Esp. De Cirugía de la Mano. 1982; 24: 63-76.
- Ebrí Torné B. Contribución al estudio de la cronología de la región carpiana en población infantil de 2 a 15 años". Clínica Rural, Abril 1983.
- Ebrí Torné B. Estudio cronológico carpiano en población aragonesa de 1053 niños". Archivos de Estudios Médicos Aragoneses: 1984, 30-31: 265-281.
- Ebrí Torné B. Estudio cronológico de los Huesos Carpianos. Comparación con otros autores en una casuística de 5225 niños". Revista Española de Cirugía de la mano. 1988: 35 (15) 69-77.
- Ebrí Torné B. Atlas Radiográfico de Carpo y Tarso. Editorial Heraldo de Aragón. Zaragoza, Septiembre de 1988.
- Ebrí Torné B. Maduración Ósea sobre carpo y tarso. Estudio clínico radiológico infantil. Editorial Heraldo de Aragón. Zaragoza, Septiembre de 1988. ISBN: 84-7610-033-7. Doi: 10.13140/2.1.3231.5689.
- Ebrí Torné B. Presentación de un nuevo método (IVOC): Índice de Valoración de la edad Ósea del niño, mediante mediciones sobre 5225 niños españoles de ambos sexos. Libro de

Comunicaciones del XVII Congreso Español de Pediatría celebrado en Zaragoza del 21 al 24 de Septiembre de 1988; 91.

-Ebrí Torné B. Adaptación al Basic del método numérico IVOT, Índice de Valoración del Tarso. Estudio de 540 niños españoles de ambos sexos". Libro de Comunicaciones del XVII Congreso Español de Pediatría, celebrado en Zaragoza del 21 al 24 de Septiembre de 1988; 91

-Ebrí Torné B. Estudio de población española de 5225 niños y 540 de ambos sexos por el método conjunto del Carpo (IVOC) y del Tarso (IVOT) en programa Basic. Adaptación de la edad ósea Ebrí a la edad ósea de Greulich-Pyle y de Tanner- Whitehouse para la predicción de talla". Discurso en la Real Academia de Medicina de Zaragoza. Vol LII de conferencias y comunicaciones de la Real Academia de Medicina de Zaragoza. Curso 1988-89.p.9-31.

-Ebrí Torné B. Aportación en tablas numéricas y gráficas de los máximos diámetros de los núcleos de osificación del Carpo. Estudio de población española de 5225 niños. Revista Española de Cirugía de la Mano.1989; 38 (16) 55-62.

-Ebrí Torné B. Exposición por percentiles del Índice carpiano". Acta Pediátrica Española 1989; 47(9) 573-576.

-Ebrí Torné B. Estudio estadístico en una población española de 5225 niños de los huesos del Carpo, su correlación con el Índice carpiano. Estudio comparativo del ritmo de crecimiento de los huesos entre sí. Revista Española de Cirugía de la Mano 1989; 36 (15) 91-104.

-Ebrí Torné B. Exposición por percentiles del Índice carpiano". Acta Pediátrica Española 1989; 47(9) 573-576.

-Ebrí Torné B. Parámetros biológicos de 5225 niños españoles. Acta Pediatr Esp 1989; 47(8):499-504.

-Ebrí Torné B. Nuevo método numérico para valoración de la edad ósea en el Carpo". Anales Españoles de Pediatría 1989; suplemento 37 (30) 53.

- Ebrí Torné B. Nuevo método numérico para valoración de la edad ósea en el Tarso". Anales Españoles de Pediatría 1989; suplemento 37 (30) 52-53.
- Ebrí Torné B. Nuevo índice carpiano para el cálculo de la edad ósea. Acta Pediátrica Española. 1990; 48(5)289-294.
- Ebrí Torné B. Análisis secuencial de variabilidad de 5225 niños. Acta Pediátrica Española. 1990; 48 (6)347-352.
- Ebrí Torné B. Participación con el capítulo nº 9, del libro: VI Curso de Formación Pediátrica Extrahospitalaria. "Nuevo Método Radiológico Numérico, para calcular la edad ósea" Zaragoza. Octubre 1989- Mayo 1990. Laboratorios Ordesa. Gráficas Gispert (Girona) 1990.
- Ebrí Torné B. Biometric method adaptation al Basic. Acta Pediátrica Scandinavica. 1990; (79)12, 1242-1243.
- Ebrí Torné B. Adaptación al Basic del IVOC: Índice de valoración osificativa del Carpo. Acta Pediátrica Española. 1990; 48(7) 403-409.
- Ebrí Torné B. Nuevo índice carpiano para el cálculo de la edad ósea. Acta Pediátrica Española. 1990; 48(5)289-294.
- Ebrí Torné B. Adaptación del método Biométrico al Basic. Acta Pediátrica Escandinava (Edición Española) 1991; 7 (4) 181-182.
- Ebrí Torné B. Determinación de la Edad Ósea por un Nuevo Método Numérico: IC (Índice Carpal) en Población Longitudinal Suiza. XVIII Congreso Extraordinario de la Alape. Sevilla. Anales Españoles de Pediatría 1992; 169.
- Ebrí Torné B. Determinación de la Edad Ósea por un Nuevo Método Numérico: MIF (Índice Metacarpofalángico) en Población Longitudinal Suiza. XVIII Congreso Extraordinario de la Alape. Sevilla. Anales Españoles de Pediatría 1992; 170.

- Ebrí Torné B. Estudio Comparativo sobre el Atlas Americano de Greulich Y Pyle de población Suiza y Española, a través de los métodos de cálculo de la Edad Ósea de Greulich y Pyle y Ebrí carpiano. Anales del Hospital Miguel Servet 1992, 4, 83-90.
- Ebrí Torné B. Predicción de Talla Adulta, en Población Longitudinal Suiza, por el método Metacarpofalángico (MIF) Estudio comparativo con Tanner, Bayley-Pinneau y Carpal-Ebrí. III Congreso Extraordinario de la Alape. Sevilla. Anales Españoles de Pediatría 1992; 172.
- Ebrí Torné B. Nuevas Ecuaciones para el cálculo de la Edad Ósea en el Tarso por el Método Ebrí tarsiano, en niños recién nacidos hasta los dos y cuatro años. III Congreso Aragonés de Medicina. Real Academia de Medicina. Tomo I. Zaragoza 1992; 170.
Doi:10.13140/2.1.3823.4403.
- Ebrí Torné B. Nouvelle Indice de Valorisation de L'ossification du Carpe (IVOC) Étude sur 5225 Enfants Espagnoles. Pédiatrie 1993; 48, 813-817
- Ebrí Torné B. Participación en el Capítulo 5ª: "Maduración Ósea en niños aragoneses" del libro: Crecimiento y desarrollo Humanos y sus trastornos. Editorial Ergón. Madrid 1993, pág: 60-1.
- Ebrí Torné B. Biometric Method for the Ossification Evaluation of Children since Birth up to the Ages of Two and Four, applied to the Tarsus. Acta Paediatrica Scandinavica. 1993; 82:872.
- Ebrí Torné B. Exposición por percentiles del Índice Carpiano y Talla de Población Suiza procedente del Estudio Longitudinal de Zurich. Comparación con Niño Español. Acta Pediátrica Española. 1993; 51(9), 589-593.
- Ebrí Torné B. IVO Carpal de Niño Suizo (Estudio Longitudinal de Zurich) Acta Pediátrica Española. 1993; 51(10), 651-654.
- Ebrí Torné B. Predicción de Talla Adulta, en Población Longitudinal Suiza, a través del método Ebrí-Carpal. Acta Pediátrica Española 1994; 52(3) 155-158.

- Ebrí Torné B. Nuevas Ecuaciones para el cálculo de la Edad Ósea en el Carpo por el Método Ebrí carpiano, en niños recién nacidos hasta los dos y cuatro años. Acta Pediátrica Española 1994; 52 (2) 79-82.
- Ebrí Torné B. Estudio estadístico y descriptivo en niño suizo de la edad ósea en el carpo por los métodos de Tanner y Ebrí. Revista Española de Cirugía de la Mano. 1994; 21(47) 67-75.
- Ebrí Torné B. Estudio Comparativo de Predicciones de Talla Adulta de Población Suiza (Estudio Longitudinal de Zurich), por los Métodos de Bayley-Pinneau, Tanner II y Ebrí Carpal. Acta Pediátrica Española. 1994; 52(4) 211-214.
- Ebrí Torné B. Nuevo método para la valoración de la edad ósea en el carpo de 5225 niños españoles. Barcelona Quirúrgica. 1995; 38(2), 37-48.
- Ebrí Torné B. Predicción de la Talla adulta en población española (836 niños) a través del método Ebrí-Carpal y talla de los padres. Consideración de otras variables. Acta Pediatrica Española. 1995; 53 (8), 483-485.
- Ebrí Torné B. Predicción de Talla adulta en población española (836 niños) a través del método de valoración osificativo Ebrí-carpal. Acta Pediátrica Española 1995; 53(7) 424-427.
- Ebrí Torné B. Estudio Evolutivo de la Talla y Peso de 836 niños españoles. Año 1977, hasta sus valores adultos, año 1993. Acta Pediátrica Española. 1996; 54 (1) 38-42.
- Ebrí Torné B. Índice de valoración Ósea Metacarpofalángico. Estudio Longitudinal Suizo. Estudio comparado con Tanner II Rus. Acta Pediátrica Española 1996; 54 (2) 94-102.
- Ebrí Torné B. Estudio del Índice de osificación carpiano Ebrí, Talla, Peso y Numero de Pie adultos en relación con la Menarquia de 432 niñas españolas. Acta Pediátrica Española 1996; (54) 10: 766-74.
- Ebrí Torné B. Estudio comparativo de las edades óseas Tanner-Rus, Tanner Carpal, -Ebrí carpal, Ebrí Metacarpofalángica, y Greulich y Pyle. Acta Pediátrica Española. 1997; 55 (8) 369-374.

- Ebrí Torné B. Predicción de Talla adulta en niño suizo a través de la metódica predictiva Ebrí incorporada a las edades óseas. Acta Pediátrica Española. 1997; 55 (7) 330-333.
- Ebrí Torné B. Nuevo Método predictivo de Talla Adulta basado en la edad ósea Ebrí Metacarpofalángica. Acta Pediátrica Española. 1997; 55 (4) 165-168.
- Ebrí Torné B. Estudio Comparativo entre los métodos de Predicción de Talla adulta de Bayley-Pinneau, Tanner II y Ebrí Metacarpofalángico en niño suizo. Acta Pediátrica Española. 1997; 55 (6) 261-267.
- Ebrí Torné B. Pronóstico de Talla Adulta entre diversos métodos. Acta Pediátrica Española 1997; 55 (11) 515-518.
- Ebrí Torné B. Estudio Comparativo de Talla Adulta en niño suizo a través del método Ebrí Carpal. Acta Pediátrica Española 1998; 56 (4) 223-230.
- Ebrí Torné B, Ebrí Verde I. Índice Numérico Osificativo Metacarpofalángico para Cálculo de la Edad Ósea basado en Estudio Longitudinal desde los seis meses hasta los 20 años de niños de ambos sexos. Bol Soc Val Pediatr 2011, 31:77
- Ebrí Torné B, Ebrí Verde I. Índice Numérico Osificativo Carpo-Metacarpofalángico para el Cálculo de la Edad. Ósea basado en Estudio Longitudinal desde los seis meses hasta los 20 años de niños de ambos sexos. Libro de Comunicaciones del 60 Congreso de la A.E.P.2011, pág 16-7.
- Ebrí Torné B, Ebrí Verde I. Índices numéricos metacarpofalángico y carpiano para el cálculo de la edad ósea y predicción de talla adulta. An Pediatr (Barc. 2012; 76 (4):199-213.
- Ebrí Torné B, Ebrí Verde I. Estudio comparativo entre las edades óseas Greulich-Pyle, Tanner-W2 y Ebrí y entre predicciones de talla adulta. Pediatr Integral 2012; XVI(9): 741.e1-741.e7.
- Ebrí Torné B, Ebrí Verde I. Nuevo Índice de Valoración Ósea Ebrí-Carpo-

Metacarpofalángico y de Predicción de Talla Adulta. *Pediatr Integral* 2012; XVI (10): 822.e1-822.e9.

-Ebrí Torné B, Ebrí Verde I. Cronología de los huesos de la mano en Casuística Longitudinal Aragonesa. *Bol Pediatr Arag Rioj Sor*, 2013; 43: 5-10.

-Ebrí Torné B, Ebrí Verde I (2013). Biometric Method for the Ossification Evaluation of Children from Birth Up to the Ages of Two and Four – Applied to the Metacarpal and Phalanxes in Spanish Longitudinal Series. *Cureus* 5(12): e151. doi:10.7759/cureus.151.

-Ebrí Torné B, Ebrí Verde I. Variantes morfológicas de los huesos carpo-metacarpo-falángicos en casuística longitudinal aragonesa. *Bol Pediatr Arag Rioj Sor*, 2013; 43: 42-47.

-Ebrí Torné B, Ebrí Verde I. Dinámica evolutiva de los huesos carpianos y Metacarpofalángicos (epífisis) de una población longitudinal aragonesa. *Bol Pediatr Arag Rioj Sor*, 2013; 43:72-80.

-Ebrí Torné B, Ebrí Verde I. Correlaciones estadísticas de los huesos del carpo-metacarpo-falángicos entre sí y respecto a la edad cronológica, procedentes de niños aragoneses. *Bol Pediatr Arag Rioj Sor*, 2014; 44: 33-39.

- Ebrí B, Ebrí I (2015) Studies in Spanish Children to calculate Bone Age and Predict Adult Height: Forty Years of Own Investigation. *Pediat Therapeut*, 2015, 5:227 doi: 10.4172/2161-0665.1000227

-Ebrí B, Ebrí I. Maduración Ósea. Revisión Histórica y actualización de los métodos de cálculo de la Edad Ósea y Predicción de Talla Adulta. (En Prensa) *Pediatr Integral*.

-Ebrí B, Ebrí I. Cuarenta años de investigación propia en Maduración Ósea. Presentación de Series Infantiles estudiadas. *Anales de la Real Academia de Medicina de Zaragoza*. (En Prensa).

- Eiben OG, Panto E, Cyenis G, and Frohlich J. Physique of young female gymnasts. *Anthrop* Kazl 1986; 30:209-220.
- ENRICA. Estudio de Nutrición y Riesgo Cardiovascular en España. FEN-MARM: Fundación Española de Nutrición. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Año 2008.
- Erasmie V, Ringertz H. A method for assessment of skeletal maturity in children below one year of age. *Pediatr. Radiol.*, 9:225, 1980.
- Escolar J, Smith V, Amat P, Smith SM, Sarrat R, Reinoso F, Rodríguez S. 3ª Edición. *Anatomía Humana*. Editorial Heraldo de Aragón. Zaragoza 1965-1968.
- Espina de Fereira A, Fereira J, Céspedes M, Barrios F, Ortega A, Maldonado Y. Empleo de la edad dental y la edad ósea para el cálculo de la edad cronológica con fines forenses, en niños escolares con valores de talla y peso no acordes con su edad y sexo, en Maracaibo. Estado Zulia. Estudio preliminar. *Home Ediciones* 2007; Vol 45, Nº1.
- Espinoza I. "Guía práctica para la evaluación antropométrica del crecimiento, maduración y estado nutricional del niño y adolescente". *Arch Ven Puer Ped* 1998; 61(1): 83-852.
- Faini E. Indicadores de maduración esquelética. Edad ósea, dental y morfológica. *Rev Cubana Ortod* 1988;13(2):121-125.
- Fazekas GY, Farkas and Kocsis SG. Die Knochenreife Von Kinderm in zwei Gemeinden in Ungark mit unterschiedlic he fluoridgehalt in Trinkwaser. *Antropo Anz* 1984, 42, 57-65.
- Fengshan C, Terada K, Hanada K. A new method of predicting mandibular length increment on the basis of cervical vertebrae. *Angle Orthod* 2004; 74: 630-634.
- Ferrández Longás A, Mayayo Rodriguez M, Gonzalvo N, Bastaros JC, y Guallar I. Diagnóstico clínico de hipocrecimiento. *Bol Soc Cast Ast León de Pediatría* 1981; XXII, 229-37.
- Ferrández Longás A, Zachman M, Prader A, Illig R. Isolated growth hormone deficiency in prepuberal children. Influence of human growth hormone on longitudinal growth, adipose tissue, bone mass and bone maturation. *Helv Paediat Acta* 1970, 25, 566.

- Ferrández Longás A. La maduración ósea como elemento fundamental de pronóstico en el desarrollo humano. Medicina Clínica 1973; 64 (2) 97.
- Ferrández Longás A. La maduración ósea como elemento fundamental de pronóstico en el desarrollo humano. Medicina Clínica 1975; 64, 97-101.
- Ferrández Longás A, Ruiz Zelaya M. Pubertad, fisiología, clínica y métodos de exploración. Monografía sobre crecimiento, nutrición y desarrollo, págs 75-86. Instituto de Investigación sobre crecimiento y desarrollo. Fundación Faustino Orbegozo. Bilbao 1979.
- Ferrández Longás A. Sistemática diagnóstica de los retrasos de crecimiento. Endocrinología Clínica y Metabolismo 1983, 7, 14-23.
- Ferrández Longás A, Ubalde E, Guallar I, Rodriguez M, Mayayo E. Hipocrecimiento sistemático diagnóstico. Monografías de Pediatría. Tomo I, p.30-37. Ediciones Jarpyo. Madrid 1985.
- Ferrández Longás A. Skeletal maturation of healthy Zürich children aged 6 months to 12 years. Normal cross sectional and longitudinal standards. Diss Zürich 1974.
- Ferrández Longás A. Estudio longitudinal de niños españoles normales desde nacimiento hasta la edad adulta. Datos antropométricos, puberales, radiológicos e intelectuales. Fundación Andrea Prader. Zaragoza 2005
- Ferrer B, Sarria A. Bases metodológicas para la confección de tablas de crecimiento del niño español. An Esp Pediatr 1974; 15, 15-32.
- Fisher DA. Ontogenesis of hypothalamic-pituitary-thyroid function in the human foetus, in Delange Fisher Malvaux. Pediatric throidology p. 19-32. (Karger, Basel 1985)
- Fishman I. Radiographic evaluation for skeletal maturation. A clinical oriented method based on hand-wrist films. Angle Orthod 1982; 52: 182-9.
- Fleshman, K. Bone age determination in a paediatric population as an indicator of nutritional status. Tropical Doctor 200; 30: 16-8.

- Flores C, Corr A, Champney M, Jensen R. Correlación de las etapas esqueléticas de maduración determinadas por las vértebras cervicales y las evaluaciones de la mano-muñeca. *Angle Orthod* 2006; 76:1-5.
- Flory CD. Osseous development in the hand as an index of skeletal development. *Monogr Soc Res Child Develop* 1936; 1, 3.
- Forbes GB y Hursh JB. Age and sex trends in lean body. Mass calculated from k/40 measurements with a note on the theoretical basis for the procedure. *Ann N Y Acad Sci* 1963, 110-25.
- Frontera P, Cabezuelo G, Vázquez J. crecimiento de 60 niños con tetralogía de Fallot operada. *An Esp Pediatr* 1982; 5, 37.
- Fry EJ. Tanner-Whitehouse and Greulich-Pyle skeletal age velocity comparisons. *Am J Phys Anthropol* 1971; 35, 377.
- Fuleihan Ghada EH, Nabulsi M, Choucair M, et al. Hipovitaminosis D in healthy schoolchildren. *Pediatrics*. 2001; 107: e53.
- Fundación de Centro de Estudio sobre Crecimiento y Desarrollo Humano de la población Venezolana (FUNDACREDESA): Atlas de maduración ósea del venezolano. Caracas, Venezuela. Intenso Offset C.A. (2003).
- Gandini P, Mancini M, Andreani F. A comparison of hand-wrist bone and cervical vertebral analyses in measuring skeletal maturation. *Angle Orthod* 2006; 76.
- García Almansa A, Fernández Fernández MD y Palacios Mateos JM. Patrones de crecimiento de niños españoles normales. *Rev Clín Esp* 1969; 113,45-48.
- García de la Rubia S, Santoja Medina F, Pastor Clemente A. Valoración de la edad ósea. Su importancia en Medicina del Deporte. *Selección* 1998, 7 (3):160-68
- Garn JM y Rohmann GG. Variability in the order of ossification of the bone centers of the hand and wrist. *Amer J Phys Anthropol* 1960; 18,219.

- Garn SM, Silverman FN, Rohmann CG. Arational approach to the assesment of skeletal maturation. Ann Radiol 1964; 7 85-6) 297-307.
- Gartner LM, Greer FR, Section on Breastfeeding and Committee on Nutrition. Prevention of rickets and vitamin D deficiency: new guidelines for vitamin D intake. Pediatrics. 2003; 111: 908-10.
- Gartner LM, Greer FR, Section on Breastfeeding and Committee on Nutrition. Prevention of rickets and vitamin D deficiency: new guidelines for vitamin D intake. Pediatrics. 2003; 111: 908-10.
- Gill GG y Abbott LC. Practical method of predicting the growth of femur and tibia in the child. Arch Surg Chicago 1942; 45, 286.
- Ginty F, Prynne CJ, Muñiz G y cols. No evidence for a negative association between bone mineral status and indirect stimates of renal net acid excretion in younger and older age groups. Proc Nutr Soc 2006; 64:80A (abstract).
- Gordon M, Newbrun E. Comparison of trends in the prevalence of caries and restorations in young adult populations of several countries. Comunity Dent Oral 1986; 14, 104-9.
- Grave KC, Brown T Skeletal ossification and the adolescent growth spurt. Am J Orthod 1976;60:611-9.
- Grave K y Townsend G. Cervical vertebral maturation as a predictor of the adolescent growth spurt. Aust Orthod J 2003; 19(2):44A.
- Grave K, Townsend G. Hand- wrist and cervical vertebral maturation indicator: how can event be used to time class II treatments?. Aust Orthod J 2003; 19(2):33-45.
- Gray´s CH, Gross M.Gray´s Anatomía. 1ª Edición en español. Salvat Editores. Barcelona 1976.
- Green L. “The interrelationships among height, weight and the chronological, dental and skeletal ages”. Angle Orthod 1961; 31(3) 189-193.

- Grember AM, Najjars J, Buzzard RM. Effects of thyroid hormone on growth differentiation and development. *Handbook of Physiology*. III American Physiological Society. Washington 1974.
- Greulich W, Pyle S J. Radiographic atlas of skeletal development of the hand wrist. 2º Ed California: Stanford University Press; 1959.
- Grummer-Strawn LM. Does prolonged breast-feeding impair child growth? A critical review. *Pediatrics* 1993; 91(4):766.
- Gushan FK. Transport of electrolytes water and glucose in zinc deficiency. *J Pediatr Nutr* 1984; 3, 608.
- Haavikko K, Kilpinen E. "Skeletal development of Finish children in the light of hand-wrist roentgenograms". *Proc Finn Dent Soc* 1973; 69(5): 182-190.
- Hallk S, Eneberg G, and Martin Ritzen E. Somatome clins and posnatal growth in Martin R. (Ed). *The Biology of Human Growth*. Raven Press New York 1981
- Hannaway PJ. Failure to thrive: A study of 100 infants and children. *Clinical Pediatrics* 1970; 9, 96-99.
- Hartman R. *Manual de Anatomía Descriptiva*. Barcelona 1883.
- Hassel B, Farman AG. Squeletal maturation evaluation using cervical. *AM J Orthod* 1995; 107:58-66.
- Heaney RP, Weaver CM. Newer perspectives on calcium nutrition and bone quality. *J Am Coll Nutr* 2005; 24:574S-81S.
- Hernández M. Los estudios de crecimiento como indicadores del estado de salud. *Symposium sobre nutrición, crecimiento y desarrollo*. Instituto de Investigación sobre Crecimiento y desarrollo. Fundación Faustino Orbegoza, Bilbao 1979; p.11-20.
- Hernández M. Los estudios de crecimiento. Aspectos metodológicos. *Anales Españoles de Pediatría* 1982; 17, 141-147.

- Hernández M, Muñoz A, Madero L. Crecimiento físico durante la adolescencia. An Esp Pediatr 1983; 19(S) 18, 91.
- Hernández M, Castellet J, Gracia M, Narvaiza JL, Rincon JM, Ruiz I, Sánchez R, Sobradillo B, Zurimendi A. Estudio longitudinal del crecimiento. Curvas de 0 a 2 años. Instituto sobre Crecimiento y desarrollo. Tomo I, p.17-29. Jarpyo Editores. Madrid 1985.
- Hernández M, Ruiz Sánchez E, Sobradillo B, Zurimendi A. Valoración del crecimiento somático. Monografía de Pediatría. Crecimiento y Desarrollo. Tomo I. p.17-29. Jarpyo Editores. Madrid 1985.
- Hernández M, Sánchez E, Sobradillo B, Rincón JM, Narvaiza JL. A new method for assessment of skeletal maturity in the first 2 years of life. Pediatr. Radiol., 18:484-489, 1988.
- Hernández M, Sánchez E, Sobradillo B, Rincón JM. Maduración ósea y predicción de talla adulta. Atlas y métodos numéricos. Ed. Díaz de Santos, Madrid, 1991.
- Hernández Hernández RA. Manual de antropometría nutricional. Técnicas-Instrumentos. Laboratorio de Evaluación Nutricional.Universidad. Simón Bolívar. 1997. Caracas.
- Hodson E, Shaw P, Evans A, Dunstan O, Hills E, Wong S, Rosenberg A, and Roy P. Growth retardation and renal osteodystrophy in children with chronic renal failure. J Pediatr 1983; 103, 735-40.
- Hodson EM Sha W PF, Evans RA. Growth retardation and renal osteodystrophy in children with chronic renal failure. J Pediatr 1983; 103, 735-40.
- Hoerr N, Pyle SI and Francis CC. Radiographic atlas of skeletal development of the foot and ankle. Charles C. Thomas Springfield Illinois 1962.
- Hollamann W, Bouchard C. Untersuchungen über die Beziehungen zwischen chronologischem und biologischem Alter zu spiroergometrischen Messgrößen,
- Herz volumen, anthropometrischen Daten und Skelettmuskelkraft bei 8-bis 18, jährigen Jungen, Zeitschrift für Kreislaufforschung 1970; 59; 160-72.

- Holmes GE, Herbert C, Miller MO, Knatab Hassanein D, Shirley B, Lansky MD, James E, Goggin E. Postnatal somatic growth in infants with atypical fetal growth -patterns. AM J Dis Child 1977; 131, 1.078-1.083.
- Hovelacque. Osteología. París 1933.
- Ilondo MM, Vanders Chueren-Zodeweycks M, Veiltinck R, Pizarro M, Malvaux P, Eggermont E, and Elckels R. Plasma androgens in children and adolescents. Hormone Res 1982; 16, 61.
- Ingeborg Krieger MD. Food restriction as a form of child abuse in ten cases of psychosocial deprivation. Dwarfism. Clinical Pediatrics 1974; 13 (2) 127-133.
- Izaguirre-Espinoza I, Macías-Tomei C, Sileo E. Evaluación de la maduración. M.
- López-Blanco y M. Landaeta-Jiménez (Eds). Manual de Crecimiento y Desarrollo. SVPP, Capítulo de Crecimiento, Desarrollo, Nutrición y Adolescencia. Laboratorios Serono. FUNDACREDESA. Caracas 1991; pp. 9-15.
- Joss EE. Growth hormone deficiency in childhood. Evaluation of diagnostic procedures. Monographs in Paediatrics. Edit Kargen. Vol 5, 1975.
- Joss EE, Temperli R, Mullis PE. Adult height in constitutionally tall stature: accuracy of five different height prediction methods. Arch. Dis. Child 1992; 67:1357-1362.
- Judisch JM, Naiman JL y Oski FA. The fallacy of the factiron deficient child. Pediatrics 1966; 37, 987.
- Karlberg J. A biologically-oriented mathematical model (ICP) for human growth. Acta Paediatr, Suppl. 350:70-94, 1989.
- Khosla S, Melton III J, Dekutoski M, Achenbach S, Oberg A, Riggs I. Incidencia en 30 años de fracturas del antebrazo distal en la niñez. Jama 2003; 290: 1479-85.
- Kim Oates R, Peacock A,, Dou Forrest D. Efectos a largo plazo del retraso de crecimiento de causa no orgánica. Pediatrics (Ed Esp) 1985; 19, 41-45.

- Kimura K. "Skeletal maturity of the hand and wrist in Japanese children by the TW2 method". *Ann Hum Biol* 1977; 4(44): 353-356.
- Kohaut EC. Growth in children treated with continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Int Pediatr Nephrol* 1983; 4, 93-98.
- Kohler A. *Róengenología. Los límites de la imagen y los comienzos de la imagen patológica.* Madrid 1933.
- Koshy S.; Tandon S.: Dental age assessment: The applicability of Demirjian's method in South Indian children. *Forensic Sci. Int* 1998; 94:73-85.
- Kowalski R. Etude comparative de l'âge osseous des infants de race noire (africaine) et de race blanche. *Ann Radiol* 1966; 9, 239.
- Kucukkeles N, Acar A, Biren S, Arun T. Comparisons between cervical vertebrae and hand-wrist maturation for the assesement of skeletal maturaty. *J Clin Pediatr Dent* 1999; 1:47-52.
- Kumi Ashizawa. Maturation osseous des enfants japoneais de 6 a 18 ans, estimés par le methode de Tanner-Whitehouse. *Bulletins et memoires de la Societé d'antropologie de París* 1970; 6 (12), 265-280.
- Lacey KA y Parkin JM. The normal short child. Community study in Newcastale upon tyme. *Arch Dis Child* 1974; 49, 417.
- Lamparsky DG. Skeletal age assesment utilizing cervical vertebrae. *J Anat* 1975; 1: 49-68.
- Langeman CB, Mazur AT, Baron R, y Norman ME. 25-hidroxy vitamin D3 (Calcefediol) therapy of juvenile renal osteodystrophy: Beneficial effect on linear growth velocity. *J Pediatr* 1982; 100,815-829.
- Lapieza M G. Maduración biológica en el niño deportista. En libro de ponencias del V Congreso Nacional de la Federación Española de Medicina del Deporte: 30 de Septiembre-1 y 2 de Octubre 1993; Pamplona: *Arch Med Depott* 1994: p. 29-36.

- Laron Z, Manneimers PA, y Nitzan M. Concentración sérica de la hormona del crecimiento en los niños nacidos a término. Israel J Med Sci 1966; 6, 770.
- Larón Z. El hipotálamo y la glándula hipofisaria en Endocrinología Pediátrica. D. W, Hubble, ed Blanwell. Sci Oxford 1969, p.35.
- Larrañaga N. Encuesta de nutrición de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Boletín Epidemiológico de la Comunidad Autónoma del País Vasco. San Sebastián: departamento de sanidad; 2003.p.11-12.
- Leaf AA; RCPH Standing Committee on Nutrition. Vitamins for babies and young children. Arch Dis Child. 2007; 92: 160-64.
- Lee M. Maturation disparity between hand – wrist bones in Hong Kong Chinese children. Am J Phys Anthropol 1971; 34(3): 385-96.
- Lefevre J y Koiffman A. Etude de l'apparition des points osseux secondaires et determination de l'âge osseuse. Arch Franc Pediatr 1956;13, 1101.
- Leger L and Lambert J. Height and weight of 6-17 years old Quebecers in 1981: National and International Differences. Canadian Journal of Public Health 1983; 74, 414-21.
- Lejarraga H, Guimarey L, Orazi V. "Skeletal maturity of the hand and wrist of healthy Argentinean children aged 4-12 years, assessed by the TWII method". Ann Hum Biol 1997; 24(3): 257-261
- Lelievre J. Anatomía Humana. Masson Editeurs. París 1977.
- Lenko HL. Prediction of adult height with various methods in Finnish children. Acta Paed Scand 1979; 68, 85.
- Liversidge H.M.; Speechly T.; Hector M.P.: Dental maturation in British children: are Demirjian's standards applicable?. J. Paediatr. Dent 1999; 9(4): 263-9.
- López M. Izaguirre I. Macias C. Estudio Longitudinal Mixto del Área Metropolitana de Caracas. Arch Venez Puer Ped 1986; 49(3-4): 156-71.

- López P, Morón A, Urdaneta O. Maduración ósea de niños escolares (7-14 años) de las etnias Wayúu y Criolla del Municipio Maracaibo, Estado Zulia. Estudio comparativo. Riv. Vin.Oit 2007; Vol 24,1
- López-Blanco M, Tovar Escobar G, Farid Coupal N, Landaeta-Jiménez M, Méndez Castellano H. Estudios comparados de la estatura y la edad de la menarquia según estrato socio-económico en Venezuela. Arch Lat Nutr 1981; 31: 740-7
- Lowell F and Woodron H. Some data and ite relation to intelligence. Pedagog Semin 1926, 17, 237.
- Luft R, Efendic S, Hukfelt T, Johansson O, and Artamura A. Evidencia Inmunocitoquímica para la localización de la inmunorreactividad similar a la somastatina en la población celular de los islotes pancreáticos. Med Bio 1974; 52, 428.
- Mafulli N. Skeletal system: A limiting factor to sports performance? A brief review. J. Orthop Rheumatol 1989; 2: 123-32.
- Magkos F, Manios Y, Babaroutsi E, Sidossis LS. Differences in the quantitative and qualitative performance of a calcium-specific food frequency questionnaire across age and sex. J Hum Nutr Diet 2006; 19:331-42
- Malavé Y, Análisis carpal como indicador de maduración ósea. Acta Odontol. Venez v.38 n.3 Caracas set. 2000.
- Malina R, Little B. "Comparison of TW1 and TW2 skeletal age differences in American Black and White and in Mexican children 6-13 years of age". Ann Hum Biol 1981; 8(6): 543-548.
- Malina R M, Mele3ski B W, Shoup R F. Características antropométricas, composición corporal y madurez de los deportistas seleccionados. Clin Pediatr Norteam. (Ed. Española) 1982; 6:1283-302.

- Malina R M, Beunen G, Weillens R, Claessenns A. Skeletal maturity and body size of teenage helgian track and field athletes. Ann. Hum. Biol 1986; 13 (4): 331-339.
- Markestao T, Fitzhardinge PM. Growth and development in children recoverint from broncopulmonary dysplasia. J Pediatr 1981; 4, 597.
- Marti-Henenberg C. Uanalyse de la maduration squelettique de la main par les methods numériques: Comparaison de la methode de Sempé sur un chantillón espagnol. Proceeding of XI Metting of coordinated growth teams. 1972; Centre International de Lënfance. París.
- Marti Henneberg C, Roy MP; And Passe NP. El análisis de la maduración esquelética en el hombre. Metodología. Med Clin 1975; 2 (64) 49.
- Marti-Henneberg C, y Vilardell Latorre E. La maduración ósea de una población infantil (niños de 8 a 17 años y niñas de 6 a 16 años) de Barcelona (España). Curvas standard a partir de un método numérico. Med Clin 1975; 2 (64), 73-78.
- Martínez Mourelle MªR. Correlación entre la maduración dentaria e indicadores de crecimiento esquelético en pacientes odontopediátricos. Editor: Universidad Complutense de Madrid, Servicio de Publicaciones. Tesis. Madrid 2004.
- Martín-Moreno JM, Gorgojo L. Valoración de la ingesta dietética a nivel poblacional mediante cuestionarios individuales: sombras y luces metodológicas. Rev Esp Sal Pub 2007; 81; 507-518.
- Mc Cance RA. The maintenance of stability in the Newly Born. Arch Dis Childhood 1959; 34, 361.
- Méndez H. López M. Landaeta M. González A. Pereira I. Estudio Transversal de Caracas. Arch Venez Puer Ped 1986; 49(3-4): 111-54.
- Méndez H.; de Méndez C.: Estratificación Social y Biología Humana. Método Graffar Modificado. Arch. Venez. Puer. Ped 1986; 49(3-4): 93-104.
- Mitchell RG. Crecimiento y desarrollo del niño. Jims. Barcelona 1975.

- Mito T, Sato K, Mitani H. Cervical vertebral bone age in girls. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 122: 380-385.
- Mittwoch JV. Dwa synthesis cells growth in tissue culture from patients with mongolism. Ed. Wolstenholme G. E.W. y Porter, R. Churchill. Londres 1967.
- Mohan PS, y Kamala JJ. Plasma somatomedin activity in protein caloric malnutrition. *Arch of Disease in Child* 1979, 54-62.
- Molinari L, Largo RH and Prader A. Analysis of the growth spurt at age seven (mid growth spurt). *Helv Paediatr Acta* 1980; 35, 325.;
- Moneo MI, Heras M, Sierra J, Arnal JM, Loris C. Psudohipoaldosteronismo. Desarrollo ponderoestatural y evolución de las anomalías funcionales. Libro de Comunicaciones de la VII Revisión Anual de la Sección de Endocrinología Pediátrica de la A.E.P.p.43, Zaragoza 1985.
- Mora JO, Rey T, Peña MC. Evaluación del crecimiento y del estado nutricional en la población escolar urbana. Bogotá: ICBF, Ministerio de Salud; 1994.
- Moreno Villarés JM, Galiano Segovia M^oJ. Influencia de la nutrición y del entorno social en la maduración ósea del niño. *Nutr Hosp* 2007; 22 (6):726-29.
- Morón A, Rivera L, Rojas F, Pirona M, Santana Y, Suárez I y col. “Aportes al estudio de la epidemiología bucal del Wayúu”. *Ciencia Odontológica*, 2004; 1(1): 18-29.
- Mortimer Ch, Cann Mc, Lund T, Bloom SR, Mallison CW, Schally AC, Tundbrige WM, Yeomas L, Coy D, Kastin A, Besser GM, y Halla R. Efectos de la hormona del crecimiento sobre la hormona liberadora inhibidora en el glucagón circulante, la insulina y la hormona del crecimiento en los pacientes normales, diabéticos, acromegálicos e hipofisarios. *Lancet* 1974, 1, 697.
- Moss M, and Noback CR. Longitudinal study of digital epifiseal fusion in adolescence. *Anat Rec.* 1958, 131,19.

- Mourelle MR. Correlación entre la maduración dentaria e indicadores de crecimiento esquelético paciente odontopediátricos. Universidad Complutense de Madrid. 2004.
- Moya M, Vargas F. Variantes normales de estatura corta (VNEC). Aspectos clínicos predictivos y terapéuticos. Monografías de Pediatría. Tomo I. p.60-70. Ediciones Jarpyo. Madrid 1985.
- Muller EE. El control nervioso de la hormona humana del crecimiento. En Advances in human Growth Hormone research. S. Raiti. Edic. Dhew, 74,612. Washington 1973; p.192.
- Muñoz A. Correlación entre algunas constantes hematológicas, el crecimiento somático y la maduración ósea y sexual. Tesis Doctoral. Universidad Complutense. Madrid 1983.
- Nelson NE. Tratado de Pediatría. Edit Salvat. Barcelona 1970; p.54
- Nicoletti I, Cheli D, Cocco E, Salvi A, y Succi A. Individual skeletal profile based on the percentils of the bone stages: A method for estimating skeletal maturity. Acta Med Aux 1978; 10, 19.
- Nicoletti I, Cheli D, Pandimiglio AM, Mori M. Le attuali metodiche per la valutazione della maturazione scheletrica. Nota II. Un método rápido per la screening delle alterazioni della maturazione scheletrica. Nota I. Adattamento alla popolazione italiana del método TW2. min Ped 1983; 35, 1083.
- Niiranen A, Marti Henneberg, Rappaport T. La maduración ósea en las enfermedades endocrinas. Med Clinic 1975, 64, 103-110.
- Noback CR, Moss ML, y Leszcznska E. Digital epifiseal fusion of the hand in adolescence. A longitudinal study. Amer J Phys Anthropol 1960, 18, 13.
- Nutrición en Salud Pública. Madrid: Instituto de Salud Carlos II- MSC 2007. 235- 59-
- Nykanen R.; Espeland L.; Kvaal S.I.; Krogstad O.: Validity of the Demirjian's method for dental age estimation when applied to Noruegan children. Acta Odontol. Scand 1998; 56(4): 238-44.

- Oestreich A. "Tanner-Whitehouse versus Greulich-Pyle in bone age determinations". J Pediatr 1997; 131: 5-6.
- Olness K, Yip R, Indritz A, Turjesen E. Height and weight status of Indochinese refugee children. American Journal of Disease of children 1984; 138, 544-547.
- Onyango AW, Esrey SA, Kramer MS. Continued breastfeeding and child growth in the second year of life: a prospective cohort study in western Kenya. The Lancet 1999; 354(9195):2041-2045.
- Orts Llorca. Anatomía Humana. Tomo I. Editorial Científica. Madrid 1967.
- Ossa J.A.; Puerta A.R; Cortés N.: Calcificación dentaria como indicador del crecimiento prepuberal. Revista Facultad de Odontología. Universidad de Antioquia 1996; 8(1): 16-21.
- Osterback LL, and Viitasalo. Growth selection of young boys participating in different sports. J Rutenfranz, R Mocellin and F. Klimt (eds). Children and Exercise XII Champaign, IL. Human Kinetics 1986; p. 373-380.
- Paesano PL, Vigone MC, Siragusa V, Chiumello G, DelMaschio A. Mora S. Assessment of skeletal maturation in infants: comparison between two methods in hypothyroid patients. Pediatr Radiol 1998; 28:622-26.
- Palacios JM, Vivanco F, y Alonso B. Encuestas rurales de alimentación y nutrición. II Moraira. Rev Clin Esp 1966; 102,6.
- Palacios JM, Vivanco F, Pintado J, López Nomdedeu J, Fernández MD, Dominguez MP; y García Almansa A. Encuestas rurales de alimentación y nutrición. III Puerto de Santa Cruz. Rev Clin Esp 1967; 106, 363.
- Palacios JM, Vivanco F, Pintado J, García Almansa A, Fernández MD, López Mondedeu C, y Dominguez MP. Encuestas rurales de alimentación y nutrición. IV. Pinarejos. Rev Clin Esp 1968; 110, 299.

- Palacios JM, García Almansa A, Vivanco F, Fernández MD, García Robles R, y Moreno Esteban B. El crecimiento de los niños españoles desde el nacimiento hasta los cinco años. Rev Clin Esp 1970; 118, 419-424.
- Palacios JM, García Almansa A. El crecimiento y sus defectos. Monografías Sandoz. Barcelona 1972.
- Parker LN, Sack J, Fisher DA, and Odell WD. The adrenarche: Prolactin, gonadotropins, adrenal androgens and cortisol. J Clin Endocrinol Metb 1978; 46, 396.
- Peltemburg A L, Erich W B, Bernincknije Zonderland M L, Huisveld I A. Biological maturation, body composition and growth of female gymnasts and control groups of schoolgirls and girl swimmers, aged 8 to 14 years: a cross-sectional survey of 1064 girls. Int. J. Spons. Med 1981; 15: 36-42
- Pena ME, Cardenas E, and del Olmo JL. Crecimiento y maduración ósea en deportistas preadolescentes y adolescentes. Galvan and Ramos R (Eds). Est de Antro Biol. II Coloquio de Antro. Física. J. Comas, México City: Inst de Inv Antro 1982; p. 453-466.
- Pertzelan A, Adam A, Laron Z. Aspectos genéticos del enanismo hipofisario debido a la ausencia o a la inactividad biológica de la hormona del crecimiento. Israel J Med 1968; 4,895.
- Pimstone BL, Berelowutz M, Kronheim S. Somastotina, 1976. S. A. Med J 1976; 50, 1471.
- Plata Rueda E. problemas de crecimiento pondero-estatural. En Plata Rueda (ED). El pediatra eficiente, 3º edición, p.284-307. Bogotá. Ed catalogo científico 1984.
- Pombo M, Peña J. Problemas de retrasos del crecimiento. Monografía Alter. 2º edición. Madrid 1982.
- Porier P, Charpy A. Traité d´Anatomie Humaine. Nouvelle Edition. Masson Editeurs. París 1911.
- Prader AM, Tanner JM, and Von Harnack GA. Catch-up growth following illness or starvation. The Journal of Pediatrics 1963; 62 (5) 646-659.

- Prader A, Ferrández A, Zachman M, and Illing R. Effect of hGH treatment on growth bone age and skinfold thickness in 44 children with GH deficiency. In Pecile A, and Muller EE. Growth and growth hormone. Excerpta Medica Ams 1972; 452.
- Prader A, und Budliger H. Körpemasse, wachstumsgeschwindigkeit und knochenalter gesunder kinder in den ersten zwölf Jahren (Longitudinale Wachstumsstudie, Zürich) Paediatr Acta Suppl 1977, 37.
- Prader A. Biomedical and endocrinological aspects of normal growth and development. III International Congress of Auxology, Bruselle 1982..
- Preece A. Growth hormone deficiency current problems. J Pediatrics 1979; 132, 215-219.
- Preece A, Cameron N, Baines Preece JC, and Silman R. Auxological and serum hormonal changes during puberty IN. Pathophysiology of puberty. E Cacciori and A Prader Eds. Academic Press 1980, 79.
- Preece A. Diagnosis and treatment of children with growth hormone deficiency. Clinics in Endocrinology and Metabolism 1982; 11 (1) 1-24.
- .-Prynne CJ, Mishra GD, O'Connell MA, Muñiz G, Lakey MA, Yan L y cols. F. Fruit and vegetable intakes and bone mineral status:Prynne CJ, Mishra GD, O'Connell MA, Muñiz G, Lakey MA, Yan MA , et al. Fruit and vegetable intakes and bone mineral status: across-sectional study in 5 age and sex cohorts. Am J Clin Nutr 2006; 83:1420-8.
- Pryor JW. The hereditary nature of variation in the ossification of bones. Anat Rec 1907; 1, 84.
- Pryor SW. The chronology and order of ossification of the bones of the human carpus. Bull Univ. Kentucky 1909-23.
- Puig AP, Díaz GA, Montesinos TE, Carrión RM., Arbelo MF. Alteraciones de la maduración ósea y el crecimiento en niños con diabetes mellitus insulino dependiente. Rev Cubana Med Gen Integr 2001; 17:127-332.

- Pyle SI, y Hoerr NL. Radiographic atlas of skeletal development of the knee. Springfield, I, 11, Charles C Thomas 1955.
- Pyle Si, Stuart HC, Cornoni J, y Reed RB. Onsets, completions and spans of the osseous stage of development in representative bone growth centers of the extremities. Monogr Soc Res Child Development 1961; 26,3.
- Quirós O. Bases Biomecánicas y a aplicaciones clínicas en ortodoncia interceptiva. Amolca 2006; 1: 36-37.
- Ramos O, Meneses A. Evaluación de los estadios de maduración esquelética según Fishman en niños de 8 a 16 años de edad del distrito de Tambo de Mora-Chincha. Rev Estomatol Herediana 2005; 15(1):5-10.
- Ranke H. Die ossification der hand unter. Röntgentbllenchug. Mun Wchenschr 1898; 35, 1.365.
- Rapa M, Rodríguez I, Higuera M. Evaluación de la edad ósea como indicador de maduración esquelética en pacientes pediátricos con cardiopatías congénitas acianógenas. Salus 2003; 7. 26-33.
- Rizzoni G, Basso T, y Setari M. Growth in children with chronic renal failure on conservative tratment. Kidney 1984; 26, 52-58.
- Roche AF, and Wettenhallk HN. The prediction of adult stature in tall girls. Aust Pediatr 1969; J5, 13-22.
- Roche AF, Chumlea WM, Thissen D. Assessing the skeletal maturity of the hand-wrist: Fels method. Charles C. Thomas, Springfield, Illinois, 1988.
- Roche AF, Davila GH, and Eymann BS. A between Greulich-Pyle and Tanner-Whitehouse. Assessments of skeletal maturity Radiology 1971; 98, 273.
- Roche AF, Wainer H, and Thissen D. The RET method for the prediction of adult stature. Pediatrics 1975; 56 (6), 1033.

- Roche AF, Wainer H, Thissen D. Skeletal maturity. The knee joint as a biological indicator. Plenum Press, Nueva York, 1975.
- Roche AF, Wainer H, and Thissen D. Skeletal maturity. The knee joint as a biological indicator. Plenum publishing corporation. New York 1975.
- Roche AF. A study of skeletal maturation in a group of Melbourne Children. Aus Pediatr 1969; J3, 123-27.
- Roche AF. Lateral comparaisón of the skeletal maturity of the human hand wrist. Amer J Roentgenol 1972, 89.
- Rossi TM, Lebenthal EM. Pathogenic mechanisms of protraetec diarrhea. En Advances in Pediatrics, Vol 30. P.595-633, year Boock. Med Chicago 1983.
- Rossier A. Le retard de croissance intrauterin. La Nouvelle Press Medicale 1972; 1, 2.601-2.602.
- Rotch TM. A study of the development of the bones in childhood by the roentgen method, with the view of establishing a development index for the grading of and the protection of early life. Twahs Amer Asson Phycens 1909; 2, 603.
- Rouviere. Editorial Bailly. Tomo I. Imprenta Sáez. Madrid 1964.
- Salas J, Font I, Canals J, Guinovart L, Sospedra C, Marti-Henneberg C. Consumo, hábitos alimenticios y estado nutricional de la población de Reus (III): distribución por edad y sexo del consumo de leche, grasas visibles, vegetales y verduras. Med Clin (arc) 1985; 84, 470-5.
- Salazar Lioggiodice M, Arroyo E, Pérez B. Caracterización antropométrica y maduración ósea de nadadores venezolanos. Investigación Clínica. Vol 47, 2 junio 2006.
- Sánchez Villarés E, Alonso Franch M. Camarero C, Blanco Quirós A, Calvo C, y Bedate P. Patología intestinal y malnutrición. An Esp Pediatr 1976, 5, 73-111.

- Sánchez Villares E. Métodos de valoración de la maduración ósea. En Monografía sobre nutrición, crecimiento y desarrollo. Instituto de Investigación sobre Crecimiento y Desarrollo. Bilbao: fundación Faustino Orbegozo 1979; p: 37-53.
- Sánchez Villarés E. Métodos de valoración de la maduración ósea. Monografías sobre nutrición, crecimiento y desarrollo. Instituto de Investigación sobre crecimiento y desarrollo. Fundación Faustino Orbegozo. Bilbao 1979; p.37-53.
- Sánchez Villarés E, Sobradillo B, Hernández M. Standards of skeletal maturity of the ankle and foot in the first two years of life. III International Congress of Auxology. Bruselas 1982.
- Sánchez Villarés E. Valoración de la maduración ósea en los primeros años de vida: desarrollo de un nuevo método y su estandarización en una población infantil de Vizcaya. Tesis Doctoral 1983. Universidad del País Vasco.
- Sánchez Villarés E. Malnutrición de causa digestiva. I Simposio Avances en Pediatría. Fundación Heinz Kock. Madrid 1984.
- Sánchez Villarés E, Hernández M, Sobradillo B. Maduración por el método del tobillo en los dos primeros años de vida. Comparación con otros métodos. VII Reunión de la Sección de Endocrinología Pediátrica de la A.E:P,. Zaragoza 1985; p.11.
- Sánchez Villarés E, Sánchez Jacob M, Alonso Franch M, Martínez Sopena MJ. Crecimiento deficiente de causa malnutricional y digestiva. Monografía de Pediatría: Crecimiento y desarrollo. Tomo II, p.41-55. Ediciones Jarpyo. Madrid 1985.
- Sarria A, Moreno L, Bueno M. Análisis del atlas de Grulich y Pyle mediante los métodos TW2 y TW2-A. An Esp Pediatr 1986; 24 (2): 105-10.
- Sarria A, Fleta J, Moreno, Garagorri L, Calvo JM, y Bueno M. Las encuestas dietéticas como método de determinación del comportamiento alimenticio del niño obeso. Nutrición Clínica 1987; 4, 32-42.

- Sarria A, Bueno-Lozano M, Moreno L, Bueno M. En Bueno M. Editor. Crecimiento y Desarrollo humano y sus trastornos. Ergón; Madrid; 1993; p. 57-68.
- Schinz HR. Shweinz. Med Woschschor 1924, 50-51.
- Schinz HR. Roentgen diagnóstico. Tomo I. Editorial Científico Médica. Barcelona 1953.
- Schunk K, Kraus W, Boor R. The sonographic examination of the distal femoral epiphysis as a method of determining maturity of the newborn. Rof Fortschr Röntgenstr 1987; 146:623-7.
- Scottish Intercollegiate Guideline Network. Management of obesity in children and young people. A national guideline. Scottish Intercollegiate Guideline Network. 2003.
- Seara Aguilar G, Reverte Blanc F, Casado de Frias E. Hipocrecimiento y enfermedad crónica. Endocrinología Clínica y metabolismo 1983; 7, 56-61.
- Segovia J. Diagnóstico radiológico de las afecciones del esqueleto. Barcelona 1930.
- Sempe M, Capron J P. Chronos: Analyse de la maturation squelettique par une methode numérique automatisée. Pediatrie 1979; 34: 834.
- Sempé M, Pavía Sesma C. Maduración ósea: método auxorradiográfico. Editores: Díaz de Santos. Madrid 1994.
- Serra Majem L, Ribas Barba L, García Closas R et al: Avaluació de l'estat nutricional de la població catalana (1992-93). Avaluació dels hàbits alimentaris el consum d'aliments, energia i nutrients, i de l'estat nutricional mitjançant indicadors bioquímics i antropomètrics. Barcelona: Generalitat de Catalunya, Departament de Sanitat i Seguretat Social.
- Serrano JA. Tratado de Osteología Humana. Lisboa 1897.
- Setién A, Bentivenga C, Lavandero J, Gutiérrez M, Bortoli G. Etnias indígenas de Venezuela. Colección Ensayos San Pablo; 1996.
- Sheng MP, y Huggins RA. A review of body composition studies with emphasis in total body water and fat. Amer J Clin Nutr 1979; 32,630.

- Shoh J, Som D, Woo DM, Rubin JM, Chu Lin CH, Moanad AH. Intrauterine growth retardation risk detection for fetuses of Unknown gestational age. Am J Obstet 1982; 15, 109-714.
- Simoes B, Da Silva L. “Estudio da maturação óssea em pacientes jovens de ambos os sexos a través de radiografías de mao e punho”. Ortodontia 2000; 33(3): 49-56.
- Simon and Greulich WW. Menarcheal age the height weight and skeletal age of girls 7 to 17 years. J Pediatr 1943, 22, 518.
- Sizonenko PC. Endocrinology in preadolescents and adolescents. Am J Diseases 81 Children 1978; 132, 704.
- Sobradillo B, Zachmann M, Frisch H, Prader A. Bayley-Pinneau, Roche and Tanner, height prediction in various conditions. Annual Meet of European Society for Paediatric Endocrinology, Cambridge 1977.
- Sobradillo B. Predicción de la talla adulta. Monografía sobre Nutrición, crecimiento y desarrollo. Instituto de Investigación sobre Crecimiento y Desarrollo. Fundación Faustino Orbegozo. Bilbao 1979; p.55-63.
- Sontag LW, and Lipford J. The effect illness and other factors on appearance pattern of skeletal epiphyses. J Pediatr 1943, 23, 391.
- Spalteholz W. Anatomía Humana. Editorial Labor. S. A. Tomo Barcelona-Madrid 1965.
- Spence J, Serwint J. Prevención secundaria del raquitismo por deficiencia de vitamina D. Pediatrics 2004; 113(1):
- Sproul AMD and Huang NMD: Growth patterns in children with cystic fibrosis. The Journal of Pediatrics 1964; 65 (5), 664-676.
- Spurgeon JH, Meredith HV, Onuoha GB, and Giese WK. Somatic findings at age 9 years on three Ethnic groups of Nigerian Urban and rural boys. Growth 1974; 48, 176-186.

- Stein Z, Susser M, Saenger G, y Marolla F. Femine and human development. The Dutch Hunger winter of 1944-1945. New York: Oxford University Press 1975.
- Stephen Schlesinger MD, Margaret M. Mac Gillivray MD, Richard W, Mvnschaver MD, Buffalo NY. Acceleration of growth and bone maturation in childhood thyrotoxicosis. The Journal of Pediatric 1973; 83, 233-36.
- Suanes Cabello A, Cañete Estrada R. Sistema automatizado de Evaluación de la Maduración Ósea aplicado al método Tanner-Whitehouse2. Automated system of bone maturity evaluation applied to the Tanner-Whitehouse 2 method. Anales Españoles de Pediatría 1999; Vol50 (2) pp. 134-39.
- Sven Schmid, Beate Koch, Matthias Mühler, Walter Reisinger, Andreas Schneling. Optimizing the Thiemann-Nitz method for skeletal age determination for forensic age diagnostics in live subjects. Forensic Science 2007; Vol 13, 1:5
- Takay Shozo and Akiyoshi Toshio. Skeletal maturity japanese children in Western Kyushu. American Journal of Physical Antropology 1983; 62, 199-204.
- Talleyrand D, Humeau F, Fekete E, Talleyrand A, Vincke E. Estudios de la maduración ósea de los niños menores de un año de Lumbashi (Zaire). Medicina Clinica 1975; 2 (64) 93-96
- Tanner J, Whitehouse R. Standards for skeletal maturation. Paris: International Children's Center; 1959.
- Tanner JM. Growth at adolescence. 2ª Edition. Black Well Scientific Pudns.Oxford 1962.
- Tanner JM, Goldstein H and Whitehouse RH. Standards for children's height at ages 2-9 years allowing for height of parents. Arch Dis Child 1970; 45, 755.
- Tanner JM and Thomson AM. Standards for birtweight at gestations periods from 32 to 42 weeks, allowing for maternal height and weight. Arch of Disease in Childhood 1970; 45, 566-569.

- Tanner JM, Whitehouse R H, Healy M J R, Goldstein H. A revised system for estimating skeletal maturity from hand and wrist radiographs with separate standards for carpals and other bones (Tw2 system). Standards for skeletal age. París: International Children's Centre; 1972.
- Tanner JM, Whitehouse RH, Healy MJR. A new system for estimating skeletal maturity from the hand wrist, with standards derived from a study of 2600 healthy British children. París: Centre International de L'enfance; 1972.
- Tanner JM, Whitehouse RM, Marshall WA, Healy MJ, and Goldstein H. Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW H method). Academic Press. Londres 1975.
- Tanner JM, Whitehouse RH, Marshall WA, Carter BS. Prediction of adult height from height, bone age and occurrence of menarche, at ages 4 to 16 with allowance for mid parent height. Archives of Disease in Childhood 1975; 50, 14-26.
- Tanner JM. Foetus into man. Open Books. Lit. London and Harw RD University Press. Cambridge. Man 1978.
- Tanner JM, Landt KW, Cameron N, Carter BS, and Patel J. Prediction adult height from height and bone age in childhood. Archives of Disease in Childhood 1983; 58,767-776.
- Tanner JM, Gibbons RD. A computerized image analysis system for estimating Tanner-Whitehouse 2 bone age. Horm. Res., 42:282-287, 1994.
- Tanner J, Oshman D, Bahhage F, Healy M. "Tanner-Whitehouse bone age references values for North American children". J Pediat 1997; 131(1): 34-40.
- Tanner J, Whitehouse R, Cameron N, Marshall W, Healy M, Goldstein H. Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW3 method). 3a ed. London: W.B. Saunders; 2001.

- Tarazona JL, Albiach V, Carles C, Hernández MT. Síndrome de pérdida salina en un lactante con hipoaldosteronismo. Libro de Comunicaciones de la VII Reunión Anual de la Sección de Endocrinología Pediátrica de la A:E:P. Zaragoza 1985; p.44.
- Taren D, Chen J. A positive association between extended breast feeding and nutritional status in rural Hubei Province, People's Republic of China. Am J Clin Nutr 1993; 58:862-867.
- Taure M. Biorradiología Humana. Barcelona 1953.
- Tavano O. Radiografía Carpal como estimador da idade óssea e do crescimento e desenvolvimento”. Manual Faculdade de Odontología de Bauru, Universidade de Sao Paulo: 1997.
- Testut A, Latarjet. Tratado de Anatomía Humana. Tomo I. Editorial Salvat. Barcelona-Madrid 1975.
- Theinz G K, Howald H, Allemann Y, Sizonenko P C. Growth and puberal development of young female gymnasts and swimmers: A correlation with parenteral data. Int. J. Sports. Med 1989; 10 (2) 87-91.
- Thiemann HH, Nitz I. Röntgenatlas der normalen Hand im Kindersalter. Georg Thieme, 1991 Leipzig and Stuttgart 2nd ed.
- Thorner MO, Reschke J, Chitwood J, Rogol AD, Furlanetto R, Rivier J, Vale W, and Blizzard RM. Acceleration of growth in two children treated with human growth hormone releasing factor. The New England Journal of Medicine 1985; 3, 4-9.
- Tineo F, Espina de Ferreira A I, Barrios F, Ortega A, Ferreira J. Estimación de la edad cronológica con fines forenses, empleando la edad dental y la edad ósea en niños escolares en Maracaibo, estado Zulia. Acta odontol. Venez v.44 n.2 Caracas ago. 2006.
- Tood TW. Atlas of skeletal maturation. Part I. the hand, C. V. Mosby S. Luis 1937.
- Tormo R. Malnutrición y aparato digestivo. Mesa redonda. Malnutrición. II parte. Reunión Luso-Española de Gastroent y Nutric Cascais, 25-26, marzo 1983.

- Tristán Fernández JM, Ruiz Santiago F, Pérez de la Cruz A, Lobo Tañer G, Aguilar Cordero MJ, Collado Torreblanca F. Influencia de la nutrición y del entorno social en la maduración ósea del niño. *Nutr Hosp* 2007; 22:417-24.
- US Preventive Services Task Force. Screening and interventions for overweight in children and adolescents: recommendation statement. *Pediatrics* 2005; 116(1):205-209.
- Valenzuela C, y Canals M. Vergara P. Maduración Ósea de Niños de 0 a 6 Años. Muñeca y Mano II. Parte. Análisis de Probitos para Huesos Aislados. *Rev Chil Pediatr* 1985; 56(5): 329-333.
- Van Venrooij-Ysselmuiden M, Van Ipenburg A. "Mixed longitudinal data on skeletal age from a group of Dutch children living in Utrecht and surroundings". *Ann Hum Biol* 1978; 5(2): 359-380.
- Varela G, Moreiras O, Carbajal A, Campo M. Estudio Nacional de Nutrición y de alimentos en Galicia. La dieta atlántica. Madrid: Fundación Española de la Nutrición, 2004.
- Vicens-Calvet E. Carrascosa A. Talla o crecimiento excesivos. Monografías de Pediatría. Tomo I, p.71-82. Ediciones Jarpyo. Madrid 1985.
- Vignolo M, Naseli A, Magliano P, Di Battista E, Aicardi M, Aicardi G. "Use of the new US90 standards for TW-RUS skeletal maturity scores in youths from the Italian population". *Horm Res* 1999; 51: 168-172.
- Vioque J, Quiles J. Encuesta de nutrición y salud de la Comunidad Valenciana. Alicante: Departamento de Salud Pública; 2003.
- Vivanco F, y Palacios JM. Encuestas rurales de alimentación y nutrición. I, Belinchon. *Rev Clin ESP* 1963; 90, 22.
- Walker RN, Tanner JM. Prediction of adult Sheldon somatotypes I and II from ratings and measurements at childhood ages. *Ann. Hum. Biol.*, 3:213-224, 1980.

- Walls A, Argemí J, Casanova M, Fornell J, López MR, Lechuga JL, Quiñones A, Rosa C. Iatrogenia del crecimiento. *An Es Pediatr* 1976; 9 (supp5)179.
- Weiner JS. Human ecology 2n Human Biology. Ed Harrison, G.A. Weiner JS, Tanner JM, and Barnicot NA. N.A. Oxford University Press, 2ª Nd 1977; p.389-481.
- Wenzee A and Melsen B. Replicability of assessing radiographs by the Tanner and Whitehouse 2 methode. *Human Biology* 1982; 54 (3), 575-581.
- Wenzel A, Melsen B. "Skeletal maturity in 6-16 year old Danish children assessed by the Tanner-Whitehouse 2 method". *Ann Hum Biol* 1982; 9(3): 277-281.
- Wenzel A, Melsen B. Replicability of assessing radiographs by the Tanner Whitehouse-2 Method. *Human Biol* 1982; 54: 575-81.
- Wilkins citado por Salmeron de Diego S. Hipotitoidismo congénito. *Endocrinología. Mesas Redondas de Tribuna Médica. Antibióticos. Madrid* 1982; p.112.
- Wolanski N. Genetic control of human growth and ecosensitivity in Auxology: Human growth in Health and Disorder. Eds Gedda y Parisi. P. Londres. Academic Press 1978; p.33-38.
- Zachmann M, Ferrández A, Murset G and Prader A. Treatment of excessively tall stature in girls. *Helv Prdiat Act* 1975; 30, 11.
- Zachmann M, Ferrández A, Murset G, Gnemm HE, and Prader A. Testosterone treatment of excessively tall boys. *J Pediatr* 1976; 88, 116. --- -
- Zachmann M, Sobradillo B, Frank M, Frisch H, Prader A, Bayley-Pinneau, Roche-Wainer-Tyssen, and Zachmann M, Sobradillo B, Frank M, Frisch H, Prader A, Bayley-Pinneau, Roche-Wainer-Tyssen, and Tanner, height predictions in normal children and in patients with various pathologic conditions. *The Journal of Pediatrics* 1978; 93 (5) 749-755.
- Zipitis CS, Markides A, Swann IL. Vitamin D deficiency: prevention or treatment? *Arch Dis Child*. 2006; 91: 1.011-14.

-Zurita C, Fuentes A. Correlación entre Resultados de radiografía cervical lateral y radiografía de mano-muñeca en la estimación de Edad Ósea en niñas. Rev Chil. Radiol 2009; v.15 (1) 39-45.

ANEXO

ESCAFOIDES VARONES

EDAD AÑOS	Nºindiv	MEDIA	DESV.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	64	0	0	0	0	0
1	62	0	0	0	0	0
2	56	0	0	0	0	0
3	63	0	0	0	0	0
4	68	0,18	0,75	0	3,93	0,09
5	69	0,57	1,72	0	6,8	0,2
6	72	2,53	3,06	0	10,12	3,06
7	71	5,22	3,77	0	12,47	0,44
8	66	8,15	3,18	0	14,44	0,39
9	70	10,73	2,89	0	16,58	0,34
10	72	12,89	2,75	2,68	19,13	0,32
11	72	14,99	2,76	7,57	22,05	0,32
12	71	17,08	2,98	9,43	23,34	0,35
13	72	19,44	3,1	12,87	25,67	0,36
14	72	21,55	2,99	13,97	28	0,35
15	72	22,38	2,97	13,31	28,47	0,35
16	66	23,87	2,68	16,52	29,59	0,33
17	63	24,06	2,58	18,46	29,59	0,32
18	58	24,1	2,53	19,14	32,27	0,33
19	18	23,97	2,46	19,98	27,88	0,58
20	9	23,51	2,12	20,78	27,05	0,7

Tabla A. 1. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Escafoides. Valores en mm. Varones

ESCAFOIDES MUJERES

EDAD AÑOS	Nºindiv	MEDIA	DESV.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	79	0	0	0	0	0
1	80	0	0	0	0	0
2	75	0	0	0	0	0
3	85	0,23	1,05	0	7,06	0,11
4	79	1,22	2,08	0	7,86	2,23
5	81	4,28	2,84	0	9,52	0,31
6	80	6,95	2,86	0	11,95	0,32
7	85	9,35	2,39	0	14,05	0,26
8	85	11,48	2,05	4,48	16,87	0,22
9	85	13,42	2,02	7,93	19,64	0,21
10	81	15,37	2	10,29	21,21	0,22
11	79	17,02	2,12	10,33	23,21	0,23
12	87	18,56	1,94	13,36	23,08	0,2
13	82	19,38	1,86	15,34	23	0,2
14	87	19,91	2,04	15,31	25,26	0,21
15	85	19,86	1,9	16,46	23,78	0,2
16	79	20,18	2,23	15,77	25,36	0,25
17	77	20,15	1,91	15,56	24,52	0,21
18	64	20,09	2,1	15,24	25,1	0,26
19	17	19,22	1,76	16,57	23,29	0,42
20	5	18,86	2,11	16,77	22,13	0,94

Tabla A. 2. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Escafoides. Valores en mm. Mujeres

SEMILUNAR VARONES

EDAD AÑOS	Nºindiv	MEDIA	DESV.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	64	0	0	0	0	0
1	62	0,11	0,64	0	3,63	0,08
2	56	0,38	1,2	0	5,34	1,2
3	63	1,38	2,09	0	7,07	0,26
4	68	2,56	2,67	0	8,15	0,32
5	69	0,57	1,72	0	6,8	0,2
6	72	6,49	2,83	0	11,98	0,33
7	71	8,25	2,66	0	13,49	0,31
8	66	9,95	2,38	0	14,24	0,29
9	70	11,62	2,17	2,92	16,04	0,25
10	72	13,15	2,07	6,67	17,18	0,24
11	72	14,51	2,15	9,89	20,19	0,25
12	71	15,72	2,18	11,45	20,44	0,25
13	72	17,22	2,07	12,6	22,09	0,24
14	72	18,42	2,35	14	24,29	0,27
15	72	19,59	2,3	14,75	26,33	0,27
16	66	20,26	1,99	14,46	24,48	0,24
17	63	20,8	2,08	16,18	25,16	0,26
18	58	20,84	2,04	16,68	25,35	0,26
19	18	21,32	1,99	17,12	24,36	0,47
20	9	20,73	2,03	17,73	24,65	0,67

Tabla A. 3. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Semilunar. Valores en mm. Varones

SEMILUNAR MUJERES

EDAD AÑOS	Nºindiv	MEDIA	DESV.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	79	0	0	0	0	0
1	80	0,06	0,45	0	3,72	0,05
2	75	0,6	1,48	0	7,82	0,17
3	85	0,23	1,05	0	6,46	0,25
4	79	4,07	2,63	0	9,08	0,29
5	81	4,28	2,84	0	9,52	0,31
6	80	8,04	2,09	0	11,6	0,23
7	85	9,79	1,93	2,31	14,06	0,2
8	85	11,35	1,79	6,23	14,98	0,19
9	85	12,77	1,7	7,71	17,64	0,18
10	81	14,12	1,67	8,55	18,69	0,18
11	79	15,38	1,85	10,32	20,74	0,2
12	87	16,15	1,79	11,44	20,65	0,19
13	82	17,06	1,71	13,02	20,93	0,18
14	87	17,51	1,73	13,29	21,55	0,18
15	85	17,65	1,61	14,15	21,15	0,17
16	79	17,88	1,53	14,34	21,26	0,17
17	77	17,95	1,56	14,59	22,54	0,17
18	64	17,89	1,55	14,51	21,71	0,19
19	17	17,47	1,6	14,66	20,35	0,39
20	5	17,07	0,79	16,22	18,16	0,35

Tabla A. 4. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Semilunar. Valores en mm. Mujeres

PIRAMIDAL VARONES

EDAD AÑOS	Nºindiv	MEDIA	DESV.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	64	0,06	0,38	0	2,44	0,04
1	62	0,48	1,38	0	7,18	0,17
2	56	1,6	2,32	0	7,7	0,31
3	63	2,9	2,61	0	8,7	0,32
4	68	4,73	2,57	0	9,98	0,31
5	69	6,25	2,32	0	11,13	0,27
6	72	7,78	2,22	0	13,22	0,26
7	71	9,22	1,95	0	13,62	0,23
8	66	10,52	2,04	0	14,44	0,25
9	70	11,84	1,67	6,75	16,93	0,19
10	72	13,01	1,55	8,58	16,93	0,18
11	72	14,14	1,64	9,8	17,88	0,19
12	71	14,96	1,45	11,19	18,22	0,17
13	72	15,87	1,41	13,3	19,08	0,16
14	72	16,59	1,46	13,76	19,36	0,17
15	72	17,17	1,46	13,98	21,13	0,17
16	66	17,7	1,6	14,47	21,31	0,19
17	63	17,77	1,42	14,31	20,7	0,17
18	58	17,9	1,51	14,11	21,58	0,19
19	18	18,34	1,44	15,84	20,9	0,34
20	9	18,48	1,74	16,69	21,34	0,58

Tabla A. 5. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Piramidal. Valores en mm. Varones

PIRAMIDAL MUJERES

EDAD AÑOS	Nº INDIV	MEDIA	DESV.TÍPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	79	0,21	0,76	0	3,6	0,08
1	80	0,92	1,75	0	5,6	0,19
2	75	2,01	2,49	0	6,7	0,28
3	85	4,09	2,63	0	8,28	0,28
4	79	6,05	2,07	0	10,02	0,23
5	81	7,56	2,18	0	17,71	0,24
6	80	8,89	1,72	0	12,64	0,19
7	85	10,18	1,4	5,83	13,91	0,15
8	85	11,45	1,43	6,17	15,46	0,15
9	85	12,44	1,31	8,01	16,15	0,14
10	81	13,54	1,26	10,89	16,49	0,14
11	79	14,34	1,41	11,07	17,75	0,15
12	87	14,85	1,46	12	19,96	0,15
13	82	15,02	1,35	12,39	17,93	0,14
14	87	15,36	1,33	12,48	18,45	0,14
15	85	15,51	1,28	12,95	18,74	0,13
16	79	15,58	1,27	12,83	18,62	0,14
17	77	15,65	1,36	12,97	18,8	0,15
18	64	15,67	1,38	13,12	18,79	0,17
19	17	15,78	1,29	13,75	18,02	0,31
20	5	15,12	1,19	13,97	16,66	0,53

Tabla A. 6. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Piramidal. Valores en mm. Mujeres

PISIFORME VARONES

EDAD AÑOS	Nº INDIV	MEDIA	DESV.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	64	0	0	0	0	0
1	62	0	0	0	0	0
2	56	0	0	0	0	0
3	63	0	0	0	0	0
4	68	0	0	0	0	0
5	69	0	0	0	0	0
6	72	0,12	0,73	0	4,83	0,08
7	71	0,25	1,15	0	6,91	0,13
8	66	0,67	1,82	0	9,84	0,22
9	70	1,45	2,64	0	10,16	0,31
10	72	2,97	3,74	0	10,85	0,18
11	72	4,83	4,13	0	14,32	0,48
12	71	7,26	3,93	0	13,6	0,46
13	72	9,83	2,92	0	11,54	0,34
14	72	11,56	2,64	0	16,8	0,31
15	72	12,83	1,88	5,06	16,66	0,22
16	66	13,62	1,35	10,06	16,7	0,16
17	63	13,97	1,17	11,38	17,32	0,14
18	58	14,27	1,23	11,17	17,07	0,16
19	18	14,89	1,22	12,15	17,26	0,28
20	9	14,71	1,47	13,34	17,67	0,49

Tabla A. 7. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Psiforme. Valores en mm. Varones

PISIFORME MUJERES

EDAD AÑOS	Nº INDIV	MEDIA	DESV.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	79	0	0	0	0	0
1	80	0	0	0	0	0
2	75	0	0	0	0	0
3	85	0	0	0	0	0
4	79	0	0	0	0	0
5	81	0	0	0	0	0
6	80	0,19	0,85	0	4,33	0,09
7	85	0,88	1,92	0	6,74	0,2
8	85	2,9	2,9	0	8,58	0,31
9	85	5,12	3,03	0	10,36	0,32
10	81	7,75	1,95	0	10,72	0,21
11	79	9,16	2,2	0	13,32	0,24
12	87	10,63	1,4	6,43	13,62	0,15
13	82	11,29	1,38	6,76	17,93	0,14
14	87	11,79	1,22	9,38	14,7	0,13
15	85	12,16	1,25	9	14,97	0,13
16	79	12,25	1,22	9,24	14,56	0,13
17	77	12,37	1,1	9,71	15,52	0,12
18	64	12,45	1,18	9,42	15,02	0,14
19	17	12,28	0,97	10,78	14,74	0,23
20	5	11,32	0,8	10,18	12,34	0,36

Tabla A. 8. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Psiforme. Valores en mm. Mujeres

TRAPECIO VARONES

EDAD AÑOS	Nº INDIV	MEDIA	DESV.TÍPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	64	0	0	0	0	0
1	62	0,08	0,67	0	5,3	0,08
2	56	0,11	0,88	0	6,59	0,11
3	63	0,21	1,13	0	8,28	0,14
4	68	0,43	1,53	0	9,21	0,18
5	69	1,17	2,36	0	10,04	0,28
6	72	2,84	3,47	0	10,93	0,4
7	71	5,09	3,74	0	11,66	0,44
8	66	7,75	3,22	0	13,91	0,39
9	70	9,92	2,49	0	16,35	0,29
10	72	11,78	2,46	0	16,67	0,28
11	72	13,5	2,54	0	18,88	0,3
12	71	15,26	2,19	7,15	19,82	0,26
13	72	17,05	2,39	10,28	23,49	0,28
14	72	18,31	2,1	12,62	24,31	0,24
15	72	19,25	1,78	14,51	24,9	0,21
16	66	19,78	1,8	15,06	23,7	0,22
17	63	19,92	1,59	16,25	24,18	0,2
18	58	20,02	1,51	16,87	23,42	0,19
19	18	20,19	1,35	17,9	22,65	0,31
20	9	20,66	1,71	18,2	23,97	0,57

Tabla A. 9. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Trapecio. Valores en mm. Varones

TRAPECIO MUJERES

EDAD AÑOS	Nº INDIV	MEDIA	DESV.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	79	0	0	0	0	0
1	80	0	0	0	0	0
2	75	0,02	0,19	0	1,69	0,02
3	85	0,46	1,47	0	8,09	0,15
4	79	2,06	2,48	0	8,29	0,27
5	81	4,8	2,96	0	9,81	0,32
6	80	7,12	2,77	0	11,86	0,3
7	85	9,26	2,19	0	13,11	0,23
8	85	11,03	1,89	3,33	14,59	0,2
9	85	12,54	1,53	7,85	15,64	0,16
10	81	14,03	1,29	10,21	17,78	0,14
11	79	15,31	1,46	10,36	18,71	0,16
12	87	16,35	1,15	13	19,31	0,12
13	82	17	1,26	14,09	20,08	0,14
14	87	17,27	1,33	12,13	20,2	0,14
15	85	17,48	1,1	14,8	20,74	0,12
16	79	17,59	1,1	15,04	19,95	0,12
17	77	17,68	1,1	14,92	20,11	0,12
18	64	17,66	1,14	15,32	20,56	0,14
19	17	17,21	0,83	15,55	18,47	0,2
20	5	17,42	1,07	15,85	18,73	0,48

Tabla A. 10. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Trapecio. Valores en mm. Mujeres

TRAPEZOIDE VARONES

EDAD AÑOS	Nº INDIV	MEDIA	DESV.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	64	0	0	0	0	0
1	62	0	0	0	0	0
2	56	0	0	0	0	0
3	63	0,09	0,69	0	5,52	0,08
4	68	0,19	0,98	0	6,46	0,11
5	69	0,75	1,9	0	7,38	0,22
6	72	2,55	2,94	0	8,78	0,34
7	71	5,07	3,24	0	10,81	0,38
8	66	7,3	2,16	0	12,05	0,26
9	70	8,79	1,72	0	12,14	0,2
10	72	10,04	1,54	3,74	13,04	0,18
11	72	11,29	1,5	7,57	15,18	0,17
12	71	12,37	1,45	9,32	17,64	0,17
13	72	13,17	1,63	9,74	17,95	0,19
14	72	13,97	1,52	10,3	17,97	0,17
15	72	14,64	1,5	11,33	18,71	0,17
16	66	15,01	1,38	11,94	18,42	0,17
17	63	15,23	1,24	12,52	18,51	0,15
18	58	15,38	1,42	12,63	18,86	0,18
19	18	16,13	1,29	13,46	18,73	0,3
20	9	16,47	1,63	14,27	19,68	0,54

Tabla A. 11. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Trapezoide. Valores en mm. Varones

TRAPEZOIDE MUJERES

EDAD AÑOS	Nº INDIV	MEDIA	DESV.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	79	0	0	0	0	0
1	80	0	0	0	0	0
2	75	0	0	0	0	0
3	85	0,25	0,91	0	4,73	0,09
4	79	1,58	2,13	0	7,52	0,23
5	81	4	2,67	0	8,63	0,29
6	80	6,16	1,97	0	10,08	0,22
7	85	7,53	1,51	0	10,99	0,16
8	85	8,86	1,2	5,9	12,06	0,13
9	85	9,78	1,11	7,6	12,59	0,12
10	81	10,84	1	8,85	12,93	0,11
11	79	11,71	1,07	8,99	15,66	0,12
12	87	12,34	0,96	9,49	14,12	0,1
13	82	12,67	1,03	10,12	15,73	0,11
14	87	12,96	0,95	11,06	15,12	1
15	85	13,1	0,94	10,62	15,25	0,1
16	79	13,11	0,95	10,75	16,15	0,1
17	77	13,27	0,92	10,68	15,77	0,1
18	64	13,16	0,98	10,98	15,1	0,12
19	17	13,1	0,74	12,08	14,47	0,18
20	5	12,97	0,76	12,41	13,98	0,34

Tabla A. 12. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Trapezoide. Valores en mm. Mujeres

GRANDE VARONES

EDAD AÑOS	Nº INDIV	MEDIA	DESV.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	64	0	0	0	0	0
1	62	6,68	1,54	0	9,96	0,19
2	56	9,01	1,47	5,65	13,56	0,19
3	63	10,98	1,61	6,68	15,04	0,2
4	68	12,38	1,45	7,57	15,52	0,17
5	69	14,08	1,62	10	19,65	0,19
6	72	15,68	1,73	11,24	21,7	0,2
7	71	17,38	1,76	13,5	21,4	0,2
8	66	18,82	1,8	14,56	23,42	0,22
9	70	20,14	1,89	15,56	25,03	0,22
10	72	21,5	1,97	15,91	25,74	0,23
11	72	22,82	2,03	18,04	28,29	0,24
12	71	23,88	2,03	20,07	28,54	0,24
13	72	25,06	2,24	20,47	29,87	0,26
14	72	26,04	2,3	20,87	31,23	0,27
15	72	26,75	2,05	22,72	30,98	0,24
16	66	27,3	2	23,08	31,03	0,24
17	63	27,72	1,89	23,06	32,35	0,23
18	58	28,04	1,84	24,41	32,7	0,24
19	18	28,13	1,82	24,83	31,01	0,42
20	9	27,44	1,67	24,78	30,06	0,56

Tabla A. 13. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Grande. Valores en mm. Varones

GRANDE MUJERES

EDAD AÑOS	Nº INDIV	MEDIA	DESV.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	79	4,89	1,28	0	7,69	0,14
1	80	6,59	1,29	3,77	12,41	0,14
2	75	9,01	1,3	6,26	12,79	0,15
3	85	11,28	1,34	8,17	14,5	0,14
4	79	13,05	1,42	9,15	18,16	0,16
5	81	14,71	1,39	10,97	18,48	0,15
6	80	16,15	1,49	11,96	19,69	0,16
7	85	17,58	1,43	14,12	21,2	0,15
8	85	18,99	1,44	15,34	22,73	0,15
9	85	20,31	1,81	17,14	30,21	0,19
10	81	21,49	1,32	18,54	25,12	0,14
11	79	22,41	1,36	18,85	26,13	0,15
12	87	23,21	1,38	19,68	27,38	0,14
13	82	23,82	1,34	20,1	27,33	0,14
14	87	24,21	1,35	21,01	27,53	0,14
15	85	24,51	1,51	20,88	28,17	0,16
16	79	24,54	1,47	21,65	28,13	0,16
17	77	24,7	1,51	21,38	28,27	0,17
18	64	24,64	1,4	21,51	27,86	0,17
19	17	24,16	1,27	21,84	26,06	0,3
20	5	23,23	1,24	22,18	24,68	0,55

Tabla A. 14. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Grande. Valores en mm. Mujeres

GANCHOSO VARONES

EDAD AÑOS	Nº INDIV	MEDIA	DESV.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	64	3,92	1,89	0	7,98	0,23
1	62	5,52	1,45	0	8,64	0,18
2	56	7,4	1,16	4,79	11,24	0,15
3	63	8,61	1,24	5,09	11,53	0,15
4	68	9,66	1,25	6,24	13,11	0,15
5	69	10,84	1,38	7,14	14,15	0,16
6	72	12,19	2,18	8,2	25,53	0,25
7	71	13,14	1,69	7,63	16,65	0,2
8	66	14,34	1,68	10,06	18,12	0,2
9	70	15,76	1,98	10,78	21	0,23
10	72	17,08	2,1	12,24	22,71	0,24
11	72	18,7	2,44	13	24,49	0,28
12	71	20,21	2,51	14,45	27,02	0,29
13	72	21,75	2,67	15,24	30,57	0,31
14	72	22,87	2,23	17,58	29,5	0,26
15	72	23,77	2,08	19,33	29,56	0,24
16	66	24,2	2,08	19,13	29,81	0,25
17	63	24,43	1,91	20,55	30,08	0,24
18	58	24,63	1,94	21,21	30,61	0,25
19	18	24,89	1,83	22,08	29,21	0,43
20	9	23,92	1,72	20,56	26,06	0,57

Tabla A. 15. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Ganchoso. Valores en mm. Varones

GANCHOSO MUJERES

EDAD AÑOS	Nº INDIV	MEDIA	DESV.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	79	4,19	1,59	0	7,34	0,17
1	80	5,8	1,19	0	9,9	0,13
2	75	7,65	1,02	5,28	9,66	0,11
3	85	9,09	1,19	5,18	11,31	0,12
4	79	10,21	1,08	7,37	13,5	0,12
5	81	11,27	1,16	7,46	14,25	0,12
6	80	12,49	1,33	8,42	16,12	0,14
7	85	13,66	1,42	9,4	19	0,15
8	85	15,06	1,48	10,21	20,57	0,16
9	85	16,59	1,83	11,3	21,44	0,19
10	81	18,46	1,72	14,75	22,89	0,19
11	79	19,73	1,85	15,03	24,31	0,2
12	87	20,52	1,64	16,33	23,65	0,17
13	82	21,16	1,53	18,04	24,02	0,16
14	87	21,49	1,46	18,58	24,98	0,15
15	85	21,83	1,52	18,65	24,98	0,16
16	79	21,86	1,56	18,64	24,77	0,17
17	77	21,98	1,44	18,77	25,07	0,16
18	64	22,12	1,55	18,79	25,8	0,19
19	17	21,93	1,95	18,9	25,23	0,47
20	5	20,68	1,04	19,21	21,88	0,46

Tabla A. 16. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Ganchoso. Valores en mm. Mujeres

Ep. CUBITAL VARONES

EDAD AÑOS	Nº INDIV	MEDIA	DESV.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	64	0	0	0	0	0
1	62	0	0	0	0	0
2	56	0	0	0	0	0
3	63	0	0	0	0	0
4	68	0	0	0	0	0
5	69	0,08	0,72	0	6,04	0,08
6	72	0,69	1,88	0	9,37	0,22
7	71	2,42	3,3	0	9,78	0,39
8	66	5,21	4,02	0	12,62	0,49
9	70	7,82	3,94	0	16,87	0,47
10	72	10,26	2,92	2,63	16,93	0,34
11	72	12,27	2,35	5,08	17,85	0,27
12	71	13,74	2,69	8,17	27,08	0,32
13	72	15,04	2,54	10,21	25,14	0,3
14	72	16,14	2,21	11,16	24,58	0,26
15	72	16,99	1,97	11,8	21,68	0,23
16	66	17,45	1,98	12,56	25,53	0,24
17	63	17,83	1,9	14,4	23,4	0,24
18	58	18,22	2,14	14,43	26,16	0,28
19	18	19,17	2,29	14,86	23,6	0,54
20	9	19,52	2,97	15,23	25,71	0,99

Tabla A. 17. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Ep. Cubital. Valores en mm. Varones

Ep. CUBITAL MUJERES

EDAD AÑOS	Nº INDIV	MEDIA	DESV.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	79	0	0	0	0	0
1	80	0,06	0,57	0	5,18	0,06
2	75	0,08	0,5	0	3,34	0,05
3	85	0,07	0,65	0	6,01	0,07
4	79	0,27	1,09	0	5,6	0,12
5	81	1,1	2,26	0	9,47	0,25
6	80	3,63	3,46	0	10,87	0,38
7	85	6,53	3,25	0	12,88	0,35
8	85	8,94	2,46	0	13,26	0,26
9	85	10,65	2,06	4,31	14,81	0,22
10	81	12,23	1,85	7,02	16,86	0,2
11	79	13,48	1,76	8,16	18,73	0,19
12	87	14,45	1,56	10,11	18,86	0,16
13	82	15,12	1,28	11,64	17,72	0,14
14	87	15,46	1,47	12,75	20,54	0,15
15	85	15,86	1,47	12,28	20	0,16
16	79	15,83	1,44	12,26	19,87	0,16
17	77	15,89	1,48	12,81	20,34	0,16
18	64	15,98	1,48	12,8	19,86	0,18
19	17	15,87	1,45	12,69	17,86	0,35
20	5	15,9	2,22	13,11	18,72	0,99

Tabla A. 18. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Ep. Cubital. Valores en mm. Mujeres

Ep. RADIAL VARONES

EDAD AÑOS	N° INDIV	MEDIA	DESV.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	64	0,49	1,6	0	7,64	0,2
1	62	1,9	3,14	0	11,21	0,4
2	56	6,75	4,17	0	15,22	0,55
3	63	10,67	3,18	0	16,05	0,4
4	68	13,13	2,58	5,53	18,35	0,31
5	69	15,63	2,25	10,61	20,64	0,27
6	72	17,91	2,17	13,07	22,5	0,25
7	71	20,13	2,08	14,58	24,99	0,24
8	66	21,76	2,02	17,43	26,28	0,24
9	70	23,42	2,08	19,3	28,75	0,24
10	72	24,97	2,03	21,42	29,71	0,23
11	72	26,59	2,3	21,65	31,64	0,27
12	71	28,47	2,83	23,2	35,88	0,33
13	72	30,9	3,38	24,62	37,7	0,39
14	72	33,3	3,15	26,14	39,59	0,37
15	72	35,03	2,68	28,87	41,15	0,31
16	66	35,71	2,19	30,21	40,24	0,26
17	63	36,01	2,06	31,77	40,41	0,26
18	58	36,26	1,94	32,25	40,71	0,25
19	18	37,11	2,31	32,34	41,25	0,54
20	9	36,54	2,15	33,41	40,54	0,71

Tabla A. 19. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Ep. Radial. Valores en mm. Varones

Ep. RADIAL MUJERES

EDAD AÑOS	Nº INDIV	MEDIA	DESV.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	79	0,33	1,3	0	6,48	0,14
1	80	2,95	3,22	0	10,96	0,36
2	75	8,63	2,67	0	13,67	0,3
3	85	11,84	2,2	6,21	16,12	0,23
4	79	14,18	2,17	8,74	18,5	0,24
5	81	16,27	2,01	10,54	20,1	0,22
6	80	18,26	1,89	13,04	21,53	3,59
7	85	20,03	1,71	15,25	23,85	0,18
8	85	21,71	1,77	16,55	25,6	0,19
9	85	23,44	1,87	18,02	29,28	0,2
10	81	25,53	2,3	21,23	33,04	0,25
11	79	27,64	2,49	20,94	34,61	0,28
12	87	29,59	2,27	22,51	34,25	0,24
13	82	30,63	1,86	24,27	35,22	0,2
14	87	31,35	1,72	26,9	35,27	0,18
15	85	31,34	1,92	21,49	35,28	0,2
16	79	31,42	2,09	21,76	35,79	0,23
17	77	31,88	1,62	28,95	35,72	0,18
18	64	31,89	1,89	28,44	36,71	0,23
19	17	31,63	1,79	29,07	35,26	0,43
20	5	30,77	0,96	29,58	31,79	0,43

Tabla A. 20. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Ep. Radial. Valores en mm. Mujeres

E1M VARONES

EDAD AÑOS	N° INDIV	MEDIA	DESV.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	64	0	0	0	0	0
1	62	0	0	0	0	0
2	56	0,45	1,15	0	3,81	0,15
3	63	1,89	2,07	0	5,74	0,26
4	68	3,95	1,6	0	7,04	0,19
5	69	5,54	1,5	0	8,71	0,18
6	72	6,68	1,62	0	9,87	0,19
7	71	7,76	1,74	0	10,56	0,2
8	66	8,84	1,5	2,85	11,54	1,5
9	70	9,87	1,36	5,13	13,08	1,36
10	72	10,75	1,3	6,38	13,61	0,15
11	72	11,65	1,35	7,52	15,16	0,15
12	71	12,69	1,55	9,24	16,88	0,18
13	72	13,81	1,68	10,26	17,12	0,19
14	72	14,89	1,46	11,91	18,45	0,17
15	72	15,77	1,36	12,41	18,38	0,16
16	66	16,23	1,28	12,77	19,24	0,15
17	63	16,37	1,19	13,36	18,97	0,15
18	58	16,66	1,14	14,21	18,76	0,15
19	18	16,95	0,92	15,23	18,61	0,21
20	9	16,96	1,2	15,07	18,61	0,4

Tabla A. 21. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Ep. 1º Meta. Valores en mm. Varones

E1M MUJERES

EDAD AÑOS	Nº INDIV	MEDIA	DESV.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	79	0	0	0	0	0
1	80	0,06	0,42	0	2,73	0,04
2	75	2,51	1,78	0	5,01	0,2
3	85	4,84	1,47	0	6,77	0,15
4	79	6,08	0,88	3,31	7,87	0,09
5	81	6,91	1,18	0	8,7	0,13
6	80	7,94	0,89	5,11	10,39	0,1
7	85	8,9	0,88	6,42	11,34	0,09
8	85	10,42	5,62	7,48	61	0,6
9	85	10,58	0,92	7,39	13,88	0,1
10	81	11,52	0,92	8,74	13,8	0,1
11	79	12,5	0,91	10,07	14,45	0,1
12	87	13,2	0,83	10,75	15,3	0,09
13	82	13,78	0,81	11,05	15,86	0,09
14	87	14,11	0,82	11,48	16,15	0,08
15	85	14,26	0,73	12,78	16,05	0,07
16	79	14,36	0,8	12,55	16,07	0,09
17	77	14,46	0,84	12,72	16,88	0,09
18	64	14,56	0,81	13,12	16,81	0,1
19	17	14,18	0,75	12,92	15,45	0,18
20	5	13,95	0,65	13,02	14,61	0,29

Tabla A. 22. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Ep. 1º Meta. Valores en mm. Mujeres

PF1 VARONES

EDAD AÑOS	Nº INDIV	MEDIA	DESV.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	64	0	0	0	0	0
1	62	0	0	0	0	0
2	56	0,34	1,47	5,65	13,56	0,19
3	63	2,13	2,53	0	6,9	0,31
4	68	4,4	2,45	0	7,62	0,29
5	69	6,38	1,6	0	8,74	0,19
6	72	7,45	1,3	0	9,79	0,15
7	71	8,38	0,88	6,07	10,26	0,1
8	66	9,16	0,95	7,25	11,44	0,11
9	70	9,87	0,97	8,16	11,93	0,11
10	72	10,69	1,19	8,1	13,55	0,14
11	72	11,56	1,31	7,79	14,47	0,15
12	71	12,48	1,28	9,71	15,1	0,15
13	72	14,32	1,19	11,77	17,08	0,14
14	72	14,21	1,19	11,8	17,71	0,14
15	72	14,85	1,04	12,28	17,09	0,12
16	66	15,22	1,15	12,3	18,1	0,13
17	63	15,43	0,92	12,74	17,35	0,11
18	58	15,52	1,15	12,21	18,9	0,15
19	18	15,79	0,85	14,31	17,46	0,2
20	9	15,65	0,93	14,1	17,2	0,31

Tabla A. 23. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de P F1. Valores en mm. Varones

PF1 MUJERES

EDAD	N	MEDIA	DESV.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	79	0	0	0	0	0
1	80	0,1	0,54	0	3,48	0,06
2	75	3,34	2,33	0	7,08	0,26
3	85	5,59	1,52	0	7,35	0,16
4	79	6,73	0,67	4,48	8,09	0,07
5	81	7,43	0,81	5,36	9,11	0,09
6	80	8,14	0,84	5,84	10,46	0,09
7	85	9	0,89	6,7	11,15	0,09
8	85	9,87	1,03	7,64	12,74	0,11
9	85	10,63	1,47	8,23	13,4	0,16
10	81	11,73	1	9,23	14,5	0,11
11	79	12,25	0,95	9,05	14,42	0,1
12	87	12,82	0,81	10,29	15,54	0,08
13	82	13,23	0,82	10,87	15,47	0,09
14	87	13,49	0,79	11,05	15,13	0,79
15	85	13,74	0,81	11,9	15,93	0,08
16	79	13,78	0,88	11,82	16,61	0,09
17	77	13,9	0,73	11,74	16,33	0,08
18	64	13,9	0,73	12,28	16,39	0,09
19	17	13,76	0,58	13	15,13	0,14
20	5	13,4	0,42	13,01	14,03	0,19

Tabla A. 24. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de P F1. Valores en mm. Mujeres

DF1 VARONES

EDAD AÑOS	Nº INDIV	MEDIA	DESV.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	64	0,07	0,61	0	4,93	0,07
1	62	0,2	0,71	0	3,34	0,09
2	56	2,26	1,77	0	5,17	0,23
3	63	3,8	1,46	0	6,14	0,18
4	68	4,76	1,15	0	6,73	0,14
5	69	5,68	0,81	3,08	7,45	0,09
6	72	6,42	0,86	3,84	8,21	0,1
7	71	7,04	0,75	5,33	8,91	0,08
8	66	7,66	0,84	5,97	9,49	0,1
9	70	8,19	0,77	6,59	10,33	0,09
10	72	8,8	0,92	6,68	10,92	0,1
11	72	9,24	0,87	6,93	11,24	0,1
12	71	9,8	0,83	8,14	12,06	0,09
13	72	10,45	0,98	8,64	12,99	0,11
14	72	11,12	1,03	8,03	13,27	0,12
15	72	11,75	1,13	8,66	16,84	0,13
16	66	12,06	1	9,77	13,88	1
17	63	12,24	0,85	10,53	13,84	0,1
18	58	12,37	1,01	8,54	14,12	0,13
19	18	12,63	0,89	11,25	14,34	0,21
20	9	12,54	0,94	11,07	14,27	0,31

Tabla A. 25. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de D F1. Valores en mm. Varones

DF1 MUJERES

EDAD AÑOS	Nº INDIV	MEDIA	DESV.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	79	0,05	0,38	0	2,87	0,04
1	80	1,28	1,53	0	4,81	0,17
2	75	3,72	1,53	0	8,36	0,17
3	85	4,93	1,14	0	7,62	0,12
4	79	5,76	0,89	3,2	7,44	0,1
5	81	6,27	0,95	3,53	8,44	0,1
6	80	6,94	0,9	4,37	8,34	0,1
7	85	7,59	0,91	4,52	9,29	0,09
8	85	8,19	0,96	4,85	10,25	0,1
9	85	8,71	0,93	6,4	10,99	0,1
10	81	9,37	0,94	6,87	12,26	0,1
11	79	9,83	0,87	7,4	11,57	0,09
12	87	10,2	0,79	8,28	12,06	0,08
13	82	10,6	0,78	9,01	12,58	0,08
14	87	10,84	0,77	8,7	12,69	0,08
15	85	11,13	0,76	9,47	13,19	0,08
16	79	11,15	0,75	9,24	12,73	0,08
17	77	11,2	0,66	9,87	13,15	0,07
18	64	11,27	0,73	9,55	13,07	0,09
19	17	11,06	0,55	9,76	11,96	0,13
20	5	10,97	0,54	10,15	11,47	0,24

Tabla A. 26. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de D F1. Valores en mm. Mujeres

MT3 VARONES

EDAD AÑOS	Nº INDIV	MEDIA	DESV.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	64	0	0	0	0	0
1	62	0,15	0,73	0	4,2	0,09
2	56	2,82	2,3	0	7,19	0,3
3	63	5,29	1,86	0	8,34	0,23
4	68	6,9	1,43	0	9,36	0,17
5	69	8,09	1,25	2,76	10,58	0,15
6	72	9,22	1,23	3,92	11,38	0,14
7	71	10,14	1,07	6,8	12,44	0,12
8	66	10,88	1,17	7,76	13,72	0,14
9	70	11,62	1,06	8,38	13,72	0,12
10	72	12,29	1,19	8,95	14,88	0,14
11	72	13,04	1,2	9,82	15,46	0,14
12	71	13,67	1,41	10,34	18,57	0,16
13	72	14,47	1,44	11,1	17,45	0,17
14	72	15,45	1,53	12,1	18,57	0,18
15	72	16,31	1,41	15,5	19,53	0,16
16	66	16,9	1,27	13,43	20,41	0,15
17	63	17,06	1,26	13,65	20,03	0,15
18	58	17,09	1,14	14,06	20,33	0,14
19	18	17,47	1,04	15,68	18,88	0,24
20	9	17,43	1,12	15,75	18,8	0,37

Tabla A. 27. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Meta 3. Valores en mm. Varones

MT3 MUJERES

EDAD AÑOS	Nº INDIV	MEDIA	DESV.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	79	0,06	0,43	0	2,9	0,04
1	80	1,31	1,59	0	4,36	0,17
2	75	4,87	1,22	0	6,83	0,14
3	85	6,36	1,13	0	8,17	0,12
4	79	7,65	0,94	5,2	10,07	0,1
5	81	8,57	1,01	5,73	10,85	0,11
6	80	9,4	0,82	6,49	11,6	0,09
7	85	10,08	1,04	6,67	12,77	0,11
8	85	11	0,99	7	13,06	0,1
9	85	11,72	0,94	9,14	14,13	0,1
10	81	12,45	0,99	9,77	15,14	0,99
11	79	13,27	1,14	9,88	15,73	0,12
12	87	13,98	1,08	11,04	16,02	0,11
13	82	14,59	1,01	12,26	16,76	0,11
14	87	14,94	0,89	12,84	16,7	0,09
15	85	15,15	0,94	12,7	17,24	0,1
16	79	15,29	0,87	12,93	17,36	0,09
17	77	15,41	0,95	13,07	18	0,1
18	64	15,5	0,91	13,15	17,59	0,11
19	17	15,17	1,02	13,08	17,1	0,24
20	5	14,55	1,11	12,92	16,05	0,49

Tabla A. 28. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de Meta 3. Valores en mm. Mujeres

PF3 VARONES

EDAD AÑOS	Nº INDIV	MEDIA	DESV.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	64	0,05	0,42	0	3,37	0,05
1	62	0,55	1,4	0	5,93	0,17
2	56	4,68	2,33	0	7,54	0,31
3	63	6,87	1,28	0	8,78	0,16
4	68	7,83	0,85	5,13	9,43	0,1
5	69	8,67	0,85	6,49	11,13	0,1
6	72	9,34	0,92	7,05	11,61	0,1
7	71	10,2	0,97	8,34	13,49	0,11
8	66	10,91	0,96	8,54	13,11	0,11
9	70	11,5	0,92	9,57	13,6	0,11
10	72	12,11	0,99	9,61	14,52	0,11
11	72	12,81	1,07	9,79	15	0,12
12	71	13,51	1,17	10,53	16,16	0,13
13	72	14,32	1,19	11,77	17,08	0,14
14	72	15,04	1,07	12,37	17,16	0,12
15	72	15,73	0,96	13,43	17,5	0,11
16	66	16,07	1,01	13,71	18,33	0,12
17	63	16,26	0,96	14,08	18,06	0,12
18	58	16,36	0,87	14,6	18,48	0,11
19	18	16,68	0,94	15,31	18,56	0,22
20	9	16,34	0,77	15,11	17,38	0,25

Tabla A. 29. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de PF3. Valores en mm. Varones

PF3 MUJERES

EDAD AÑOS	Nº INDIV	MEDIA	DESV.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	79	0,12	0,64	0	4,07	0,07
1	80	2,58	2,19	0	6,21	0,24
2	75	6,19	0,81	4,36	8,35	0,09
3	85	7,18	1,14	0	9,11	0,12
4	79	8,2	0,82	5,87	10,18	0,09
5	81	8,91	0,81	6,45	10,93	0,09
6	80	9,71	0,84	6,84	11,68	0,09
7	85	10,39	0,8	8,36	12,51	0,08
8	85	11,22	0,83	9,16	12,97	0,09
9	85	11,9	0,84	10,09	13,85	0,09
10	81	12,47	0,83	10,62	14,91	0,09
11	79	13,06	0,9	10,93	15,54	0,1
12	87	13,68	0,76	11,94	15,55	0,08
13	82	14,03	0,77	12,46	15,97	0,08
14	87	14,38	0,71	12,54	15,86	0,07
15	85	14,51	0,76	12,82	15,86	0,08
16	79	14,62	0,81	12,94	16,96	0,09
17	77	14,73	0,77	12,95	16,4	0,08
18	64	14,68	0,73	12,82	16,1	0,09
19	17	14,47	0,66	13,47	15,56	0,16
20	5	14,14	0,49	13,73	14,72	0,22

Tabla A. 30. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de PF3. Valores en mm. Mujeres

MF3 VARONES

EDAD AÑOS	Nº INDIV	MEDIA	DESV.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	64	0	0	0	0	0
1	62	0,05	0,45	0	3,56	0,05
2	56	2,12	2,34	0	6,9	0,31
3	63	4,92	1,71	0	7,25	0,21
4	68	5,98	1,11	0	7,79	0,13
5	69	6,81	0,81	4,35	8,49	0,09
6	72	7,41	0,78	5,32	9,12	0,09
7	71	8	0,89	5,54	10,21	0,1
8	66	8,53	0,84	5,73	10,55	0,1
9	70	9,16	0,94	6,03	11,47	0,11
10	72	9,67	0,93	7,43	11,74	0,11
11	72	10,47	1,01	8,12	12,43	0,11
12	71	11,22	1,11	8,28	14,74	0,13
13	72	11,82	1,1	9,04	14,59	0,12
14	72	12,49	0,94	10,89	15,18	0,11
15	72	13,04	0,85	11,71	14,81	0,1
16	66	13,53	0,85	12,01	15,6	0,1
17	63	13,57	0,79	11,9	15,91	0,1
18	58	13,7	0,73	12,36	15,87	0,09
19	18	14,08	0,72	12,9	15,4	0,17
20	9	13,83	0,99	12,41	15,33	0,33

Tabla A. 31. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de MF3. Valores en mm. Varones

MF3 MUJERES

EDAD	N	MEDIA	DESV.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	79	0,05	0,36	0	2,39	0,04
1	80	0,94	1,54	0	4,86	0,17
2	75	4,37	1,69	0	6,71	0,19
3	85	5,83	1,01	0	7,48	0,1
4	79	6,6	0,59	5,26	7,98	0,06
5	81	7,09	0,68	4,77	8,49	0,07
6	80	7,69	0,73	6,16	9,22	0,08
7	85	8,27	0,67	6,49	10,01	0,07
8	85	8,93	0,74	6,72	11,01	0,08
9	85	9,52	0,74	7,57	11,07	0,07
10	81	10,22	0,75	8,61	11,87	0,08
11	79	10,85	0,75	8,1	12,79	0,08
12	87	11,42	0,63	9,82	12,9	0,06
13	82	11,85	0,63	10,05	13,75	0,07
14	87	12,2	1,27	10,6	22,42	0,13
15	85	12,29	0,59	10,83	14,05	0,06
16	79	12,47	0,6	11,36	14,16	0,06
17	77	12,54	0,56	11,46	14,2	0,06
18	64	12,52	0,59	10,38	14,12	0,07
19	17	12,38	0,53	11,68	13,77	0,12
20	5	12,25	0,44	11,78	12,87	0,19

Tabla A. 32. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de MF3. Valores en mm. Mujeres

DF3 VARONES

EDAD AÑOS	Nº INDIV	MEDIA	DESV.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	64	0	0	0	0	0
1	62	0,04	0,32	0	2,55	0,04
2	56	1,01	1,55	0	8,06	0,2
3	63	2,84	1,44	0	5,17	0,18
4	68	4	1,08	0	5,54	0,13
5	69	4,95	0,9	2,54	7,08	0,1
6	72	5,69	0,82	2,9	7,49	0,09
7	71	6,39	0,86	4,34	8,29	0,1
8	66	6,96	0,8	4,58	8,69	0,09
9	70	7,61	0,78	5,45	9,13	0,09
10	72	8,11	0,78	6,06	9,81	0,09
11	72	8,59	0,8	6,17	10,5	0,09
12	71	9,01	0,76	7,18	10,68	0,09
13	72	9,46	0,74	7,98	11,3	0,08
14	72	9,85	0,81	8,44	12,14	0,09
15	72	10,38	0,81	8,74	12,42	0,09
16	66	10,76	0,82	9,12	12,8	0,1
17	63	10,92	0,79	9,38	12,69	0,09
18	58	11,02	0,73	9,33	12,69	0,09
19	18	11,28	0,73	10,29	12,62	0,17
20	9	11,13	0,77	10,26	12,7	0,25

Tabla A. 33. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de DF3. Valores en mm. Varones

DF3 MUJERES

EDAD AÑOS	Nº INDIV	MEDIA	DESV.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	79	0	0	0	0	0
1	80	0,46	0,94	0	3,31	0,1
2	75	2,72	1,31	0	4,96	0,15
3	85	4,12	0,97	0	6,05	0,1
4	79	4,94	0,84	0	6,78	0,09
5	81	5,57	0,7	3,49	7,1	0,07
6	80	6,27	0,72	4,49	7,74	0,08
7	85	6,81	0,74	5,08	8,38	0,08
8	85	7,33	0,66	5,77	8,91	0,07
9	85	7,82	0,6	6,03	9,21	0,06
10	81	8,22	0,67	6,83	9,68	0,07
11	79	8,65	0,66	6,84	9,89	0,07
12	87	9,02	0,66	7,57	10,51	0,07
13	82	9,4	0,68	7,67	10,76	0,07
14	87	9,63	0,71	8,05	11,53	0,07
15	85	9,87	0,41	8,38	11,46	0,07
16	79	9,9	0,58	8,5	11,5	0,06
17	77	10,04	0,62	8,44	11,57	0,07
18	64	9,99	0,61	8,53	11,26	0,07
19	17	9,7	0,69	8,15	10,9	0,16
20	5	10,05	0,61	9,3	10,96	0,27

Tabla A. 34. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de DF3. Valores en mm. Mujeres

MT5 VARONES

EDAD AÑOS	Nº INDIV	MEDIA	DESV.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	64	0	0	0	0	0
1	62	0,04	0,33	0	2,66	0,04
2	56	0,35	0,97	0	3,69	0,12
3	63	1,3	1,63	0	4,41	0,2
4	68	2,86	1,62	0	5,42	0,19
5	69	4,14	1,27	0	5,98	0,15
6	72	4,84	0,96	0	6,38	0,11
7	71	5,51	0,72	3,61	7,07	0,08
8	66	5,94	0,74	4,13	7,25	0,09
9	70	6,47	0,74	4,85	8,06	0,08
10	72	6,95	0,8	5,21	9,17	0,09
11	72	7,56	0,86	5,74	10,08	0,1
12	71	8,17	1,01	6,14	10,48	0,12
13	72	8,81	1,12	6,62	11,28	0,13
14	72	9,5	0,98	7,7	11,85	0,11
15	72	10,18	0,82	8,63	11,85	0,09
16	66	10,6	0,83	8,45	12,64	0,1
17	63	10,73	0,71	8,99	12,54	0,09
18	58	10,85	0,7	9,4	12,37	0,09
19	18	11,14	0,85	10,18	13,11	0,2
20	9	11,19	0,59	10,15	11,93	0,19

Tabla A. 35. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de MT5. Valores en mm. Varones

MT5 MUJERES

EDAD AÑOS	Nº INDIV	MEDIA	DESV.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	79	0	0	0	0	0
1	80	0,52	1,13	0	4,3	0,12
2	75	3,8	1,3	0	6,3	0,15
3	85	5,1	1,03	0	7,01	0,11
4	79	5,99	0,62	4,4	7,5	0,07
5	81	6,62	0,65	5,18	8,23	0,07
6	80	7,2	0,73	5,12	9,37	0,08
7	85	7,75	0,75	5,46	10,05	0,08
8	85	8,23	0,78	5,47	9,8	0,08
9	85	8,82	0,77	0,53	10,59	0,08
10	81	9,39	0,85	6,67	11,43	0,09
11	79	9,97	0,9	7,51	12,3	0,1
12	87	10,56	0,88	8,29	12,63	0,09
13	82	11,08	0,79	9,03	13,11	0,08
14	87	11,49	0,8	9,41	13,12	0,08
15	85	11,73	0,73	9,53	13,1	0,07
16	79	11,9	0,81	10,01	13,85	0,09
17	77	11,95	0,7	9,98	13,46	0,08
18	64	12,04	0,79	10,05	13,77	0,09
19	17	11,79	0,75	10,66	12,92	0,18
20	5	11,21	0,51	10,64	11,89	0,22

Tabla A. 36. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de MT5. Valores en mm. Mujeres

PF5 VARONES

EDAD AÑOS	Nº INDIV	MEDIA	DESV.TÍPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	64	0	0	0	0	0
1	62	0,12	0,67	0	4,11	0,08
2	56	2,28	2,23	0	6,28	0,29
3	63	4,9	1,63	0	7,05	0,2
4	68	5,89	1,26	0	7,61	0,15
5	69	6,62	0,77	4,43	8,58	0,09
6	72	7,25	0,85	3,73	9,42	0,1
7	71	7,95	0,9	5,57	9,98	0,1
8	66	8,57	0,9	6,7	10,52	0,11
9	70	9,28	1	6,7	11,6	0,11
10	72	9,92	1	7,64	12,27	0,11
11	72	10,76	1,18	7,79	13,51	0,13
12	71	11,63	1,27	8,71	14,66	0,15
13	72	12,45	1,34	9,65	15,37	0,15
14	72	13,31	1,12	10,85	16,08	0,13
15	72	13,85	0,99	11,28	16,24	0,11
16	66	14,18	0,85	11,39	16,14	0,1
17	63	14,42	0,89	11,72	16,01	0,11
18	58	14,59	0,87	12,87	16,47	0,11
19	18	14,79	0,73	13,65	16,45	0,17
20	9	14,7	0,48	14,04	15,3	0,16

Tabla A. 37. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de PF5. Valores en mm. Varones

PF5 MUJERES

EDAD AÑOS	Nº INDIV	MEDIA	DESV.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	79	0	0	0	0	0
1	80	1,06	1,65	0	5,04	0,18
2	75	4,68	1	0	7,43	0,11
3	85	5,7	0,93	0	7,8	0,1
4	79	6,45	0,65	5,13	8,62	0,07
5	81	7,04	0,72	5,32	8,81	0,08
6	80	7,79	0,85	5,87	10,26	0,09
7	85	8,46	0,79	6,77	10,41	0,08
8	85	9,25	0,87	7,01	11,23	0,09
9	85	10,01	0,95	7,36	12,41	0,1
10	81	10,93	0,95	8,9	13,03	0,1
11	79	11,7	0,87	9,01	13,69	0,09
12	87	12,18	0,84	9,9	14,25	0,09
13	82	12,54	0,82	10,53	14,73	0,09
14	87	12,86	0,74	10,63	15	0,07
15	85	13,03	0,65	11,18	14,71	0,07
16	79	13,17	0,7	11,61	14,73	0,07
17	76	13,28	0,72	11,89	15,67	0,08
18	64	13,29	0,73	11,34	14,97	0,09
19	17	13,17	0,65	11,9	14,24	0,15
20	5	13,01	0,65	12,64	14,17	0,29

Tabla A. 38. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de PF5. Valores en mm. Mujeres

MF5 VARONES

EDAD AÑOS	Nº INDIV	MEDIA	DESV.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	64	0	0	0	0	0
1	62	0,04	0,32	0	2,53	0,04
2	56	1,51	1,84	0	5,16	0,24
3	63	3,68	2,17	0	6,88	0,27
4	68	5,16	1,49	0	7,39	0,18
5	69	6,24	0,89	3,5	8,8	0,1
6	72	7,06	0,9	4,33	8,91	0,1
7	71	7,67	0,95	4,48	9,37	0,11
8	66	8,11	0,94	5,6	10,16	0,11
9	70	8,66	0,83	6,16	10,81	0,09
10	72	9,15	0,91	6,26	11,54	0,1
11	72	9,66	1,02	6,42	11,68	0,12
12	71	10,21	1,18	7,29	13,79	0,14
13	72	10,94	1,61	3,53	14,12	0,19
14	72	11,77	1,35	9,11	15,88	0,15
15	72	12,45	1,22	9,55	15,38	0,14
16	66	12,93	1,12	9,59	15,81	0,13
17	63	13,17	1,04	9,98	15,58	0,13
18	58	13,26	1,08	11,37	16,78	0,14
19	18	13,46	0,91	12,03	15,06	0,21
20	9	13,47	0,83	12,08	14,85	0,27

Tabla A. 39. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de MF5. Valores en mm. Varones

MF5 MUJERES

EDAD AÑOS	Nº INDIV	MEDIA	DESV.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	79	0,05	0,37	0	2,83	0,04
1	80	0,22	0,76	0	3,73	0,08
2	75	2,11	1,69	0	4,68	0,19
3	85	3,7	1,33	0	5,43	0,14
4	79	4,62	0,56	3,26	5,83	0,06
5	81	5,07	0,62	3,62	6,4	0,06
6	80	5,55	0,62	4,12	7,03	0,06
7	85	5,95	0,65	4,36	7,38	0,07
8	85	6,41	0,69	5,08	8,41	0,07
9	85	6,98	0,73	5,21	9,14	0,08
10	81	7,63	0,72	5,91	9,25	0,08
11	79	8,32	0,76	6,57	9,97	0,08
12	87	8,9	0,7	6,68	10,32	0,07
13	82	9,29	0,63	7,62	10,7	0,06
14	87	9,55	0,62	7,91	11,93	0,06
15	85	9,67	0,59	7,68	11,1	0,06
16	79	9,86	0,55	8,82	11,22	0,06
17	76	10,07	0,54	8,95	11,64	0,06
18	64	10,11	0,56	8,98	11,46	0,07
19	17	10,1	0,73	8,8	11,73	0,17
20	5	9,68	0,54	9,06	10,25	0,24

Tabla A. 40. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de MF5. Valores en mm. Mujeres

DF5 VARONES

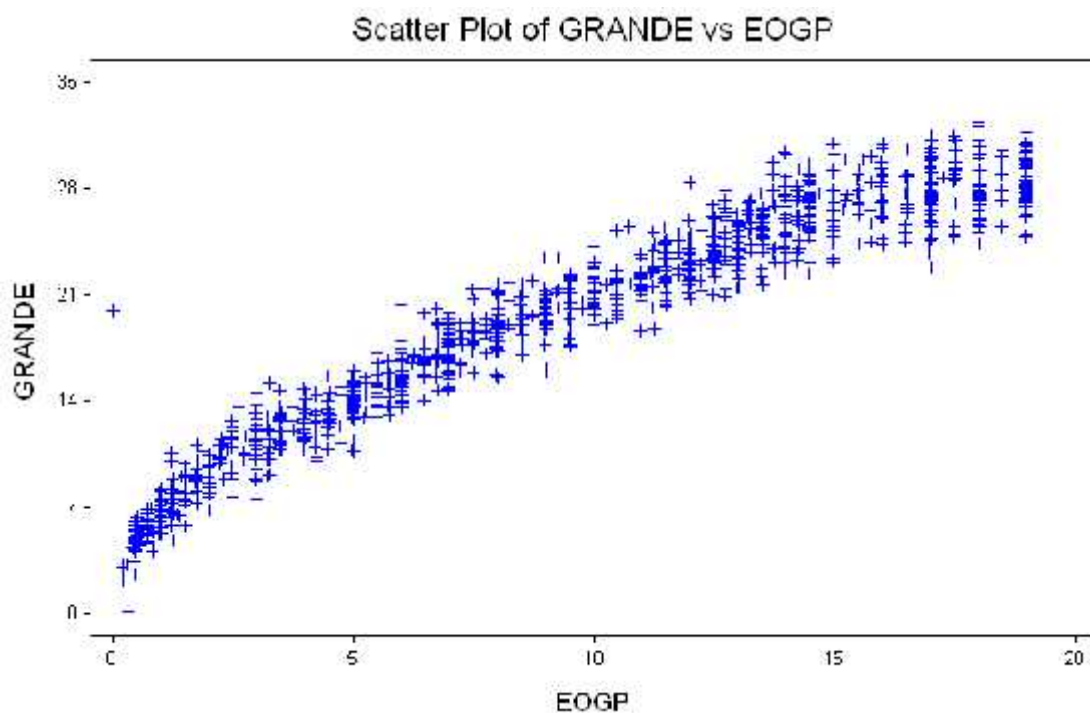
EDAD AÑOS	Nº INDIV	MEDIA	DESV.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	64	0	0	0	0	0
1	62	0,03	0,25	0	2,01	0,03
2	56	0,13	0,48	0	2,12	0,06
3	63	0,94	1,13	0	3,32	0,14
4	68	2,86	1,62	0	5,42	0,19
5	69	4,14	1,27	0	5,98	0,15
6	72	4,25	0,86	0	5,72	0,1
7	71	4,82	0,72	2,47	6,27	0,08
8	66	5,31	0,67	3,27	6,6	0,08
9	70	5,88	0,69	4,45	7,69	0,08
10	72	6,34	0,72	4,7	7,65	0,08
11	72	6,83	0,74	5	8,39	0,08
12	71	7,23	0,74	5,4	9,1	0,08
13	72	7,69	0,73	6,13	9,24	0,08
14	72	8,07	0,73	6,13	9,78	0,08
15	72	8,6	0,65	7,19	9,88	0,07
16	66	8,95	0,74	7,14	11,56	0,09
17	63	9,02	0,69	7,26	10,48	0,08
18	58	9,18	0,7	9,4	12,37	0,09
19	18	9,43	0,66	8,39	10,67	0,15
20	9	9,42	0,7	8,07	10,32	0,23

Tabla A. 41. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de DF5. Valores en mm. Mujeres

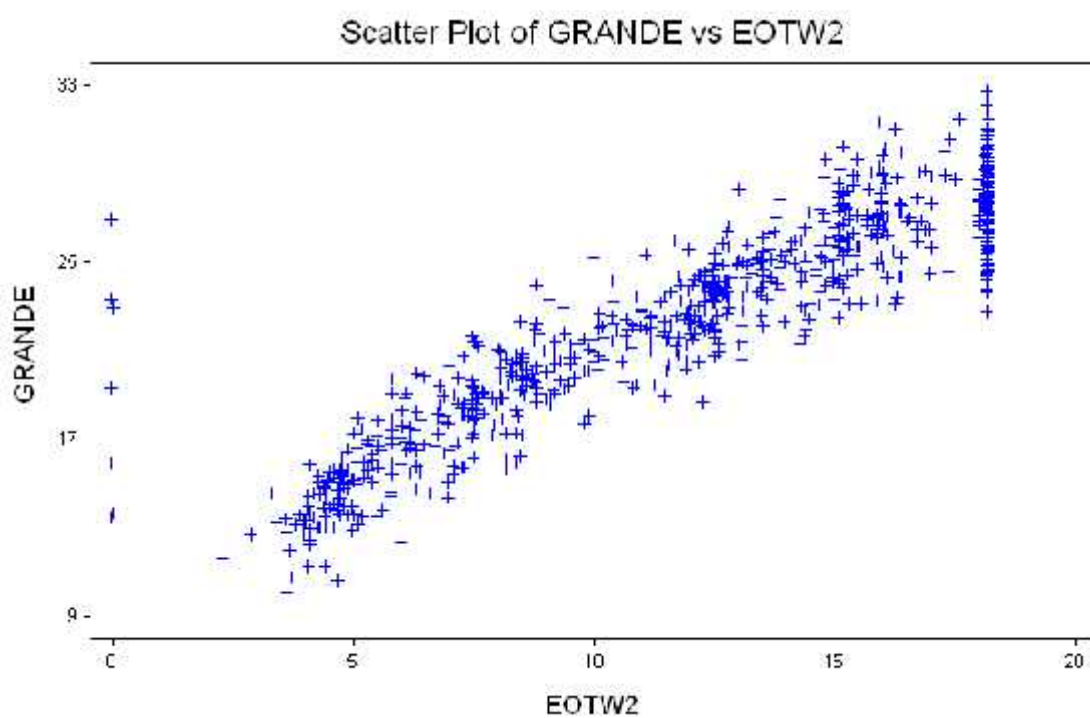
DF5 MUJERES

EDAD	N	MEDIA	DESV.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA
0,5	79	0	0	0	0	0
1	80	0,09	0,47	0	2,73	0,05
2	75	1,23	1,25	0	3,97	0,14
3	85	2,81	0,96	0	4,71	0,1
4	79	3,6	0,67	2,16	5,21	0,07
5	81	4,21	0,68	2,46	5,44	0,07
6	80	4,72	0,69	2,62	6,1	0,07
7	85	5,23	0,69	2,77	7,98	0,07
8	85	5,7	0,69	3,38	7,27	0,07
9	85	6,14	0,65	4,52	7,75	0,07
10	81	6,6	0,69	4,95	8,24	0,07
11	79	7,01	0,58	5,87	8,5	0,06
12	87	7,37	0,66	5,62	8,69	0,07
13	82	7,69	0,67	6,29	9,22	0,07
14	87	7,96	0,6	6,58	9,37	0,06
15	85	8,13	0,54	6,53	9,59	0,05
16	79	8,23	0,63	6,81	9,56	0,07
17	76	8,33	0,58	6,94	9,41	0,06
18	64	8,33	0,7	6,84	10,44	0,08
19	17	7,98	0,75	6,64	9,57	0,18
20	5	7,98	0,73	7,38	9,01	0,32

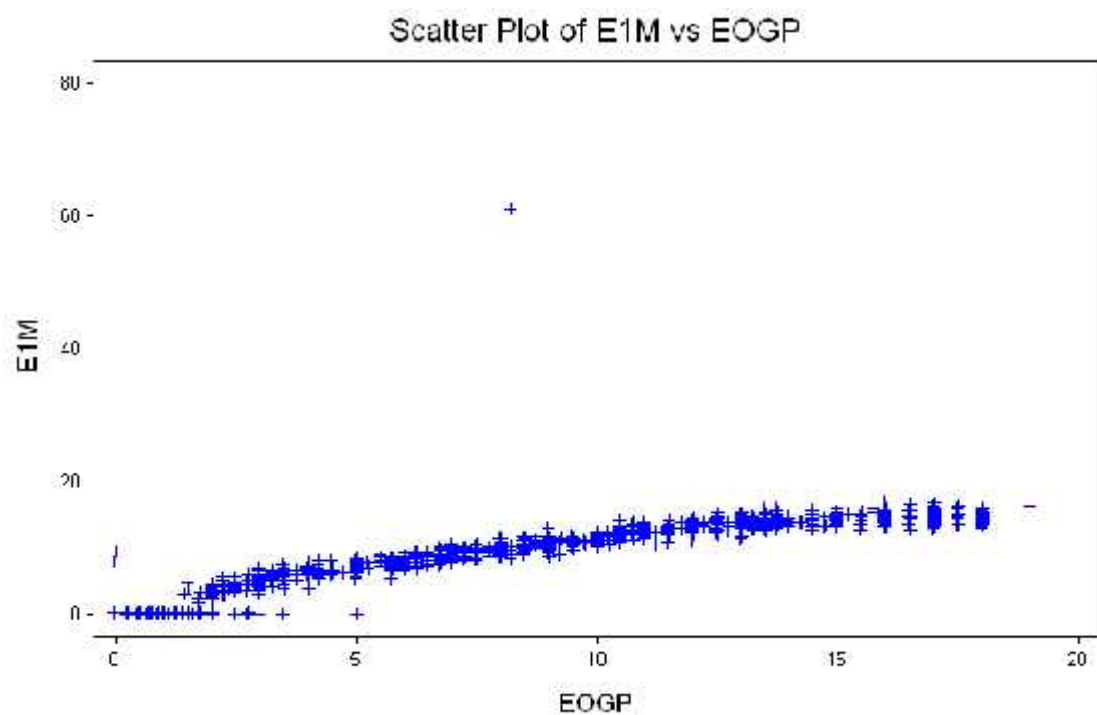
Tabla A. 42. Medias aritmética, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de DF5. Valores en mm. Mujeres



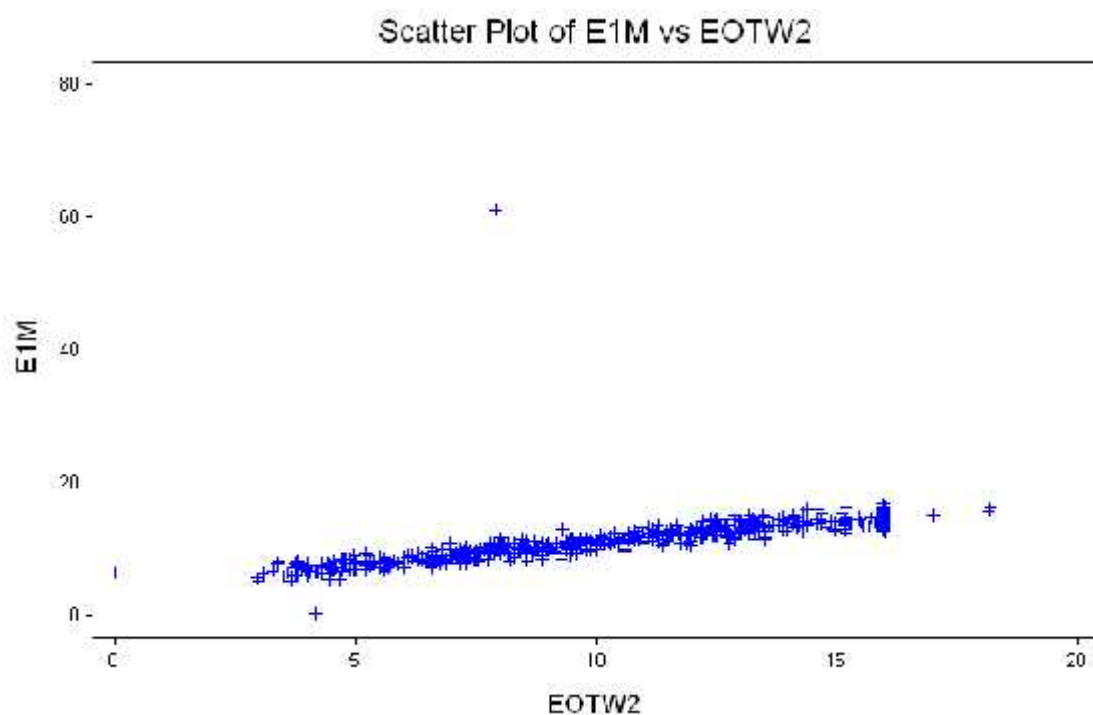
Gráficas A.1. Correlación de la EOGP respecto al hueso grande. Varones



Gráficas A.2. Correlación de la EOTW2 respecto al hueso grande. Varones



Gráficas A.3. Correlación de la EOGP respecto a la Ep. 1 Meta. Mujeres



Gráficas A.4. Correlación de la EOTW2 respecto a la Ep. 1 Meta. Mujeres

INDICE CARPIANO (IC) EN MM DE VARONES

EDAD	N°	MEDIA	D.TÍPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA	PERCENTILES						
							3	10	25	50	75	90	97
0,5	64	0,87	0,35	0	2,11	0,04	0	0,45	7	0,91	1,02	1,2	2,1
1	62	1,34	0,58	0	3,95	0,07	0,4	0,87	1,03	1,24	1,58	1,97	3,05
2	56	2,33	0,82	0,94	5,4	0,11	1,15	1,29	1,88	2,25	2,82	3,25	4,89
3	63	3,34	0,92	1,47	7,04	0,11	1,66	2,13	2,89	3,24	3,79	4,37	5,55
4	68	4,29	0,99	2,36	8,2	0,12	2,58	3,05	3,66	4,21	4,74	5,62	6,47
5	69	5,39	1,21	2,81	9,41	0,14	3,48	4	4,68	5,22	5,83	6,85	8,67
6	72	6,86	1,68	3,45	13,1	0,19	4,26	4,89	5,64	6,62	7,88	9,28	10,7
7	71	8,54	1,88	4,16	13,57	0,22	5,22	5,97	7,17	8,53	10,1	11,1	11,8
8	66	10,3	1,76	5,73	15,26	0,21	6,65	7,79	9,16	10,3	11,6	12,5	13,2
9	70	11,94	1,82	5,88	17,18	0,21	8,49	9,82	10,63	11,8	13,1	14,2	15,3
10	72	13,49	1,75	7,76	17,24	0,2	10,33	11,4	12,25	13,5	14,7	15,9	16,8
11	72	15,03	1,9	9,38	19,05	0,22	11,7	12,7	13,52	15	16,5	17,6	18,7
12	71	16,51	1,99	11,34	20,66	0,23	12,85	14	14,99	16,3	17,9	19,4	20,5
13	72	18,1	2,03	13,32	22,69	0,24	14,7	15,8	16,42	18,4	19,6	20,9	21,9
14	72	19,42	1,86	14,49	24,01	0,21	15,62	16,9	18,19	19,6	20,7	21,8	23
15	72	20,38	1,53	16,42	24,17	0,18	16,77	18,4	19,55	20,5	21,4	22,1	23,6
16	66	21,01	1,36	17,23	23,97	0,16	18,22	19,3	20,21	21	21,9	22,8	23,8
17	63	21,28	1,27	18,09	23,93	0,16	19,01	19,7	20,38	21,2	22,1	23,2	23,8
18	58	21,49	1,2	19,46	24,43	0,15	19,51	20	20,66	21,3	22,1	23,3	24,4
19	18	21,92	1,16	19,87	23,89	0,27	M	20,5	21,11	21,7	23	23,5	M
20	9	21,72	1,18	20	24,26	0,39	M	20	20,98	21,5	22,2	24,3	M

Tabla A.43. Medias aritméticas, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de IC. Varones

INDICE CARPIANO (IC) EN MM DE MUJERES

EDAD	N°	MEDIA	D.TÍPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA	PERCENTILES						
							3	10	25	50	75	90	97
0,5	79	0,87	0,32	0	1,95	0,03	0,18	0,44	0,7	0,88	0,99	1,24	1,77
1	80	1,49	0,55	0,34	3,02	0,06	0,75	0,91	1	1,41	1,83	2,38	2,72
2	75	2,77	0,67	1,38	4,22	0,07	1,61	1,93	2,2	2,79	3,28	3,79	4,05
3	85	4,03	0,87	2,02	6,81	0,09	2,46	2,99	3,5	4,04	4,71	5,03	6,12
4	79	5,34	1,21	3,14	9,38	0,13	3,26	3,93	4,6	5,23	6,07	7,01	7,93
5	81	7	1,45	3,54	10,76	0,16	3,9	4,9	5,9	7,11	8,12	8,81	9,51
6	80	8,71	1,54	4,4	12,32	0,17	4,83	6,51	7,9	8,95	9,7	10,5	11,5
7	85	10,34	1,43	5,75	14,13	0,15	6,76	8,67	9,5	10,5	11,2	12,2	13
8	85	12,02	1,46	7,35	16,33	0,15	9,18	10,16	11	12,1	12,9	13,8	15,2
9	85	13,42	1,36	8,91	17,03	0,14	10,53	11,77	12	13,5	14,3	15,1	16,1
10	81	14,99	1,21	12,05	18,51	0,13	12,66	13,41	14	14,9	15,8	16,5	17,3
11	79	16,24	1,32	11,93	19,91	0,14	13,67	14,57	15	16,3	17,2	18	18,6
12	87	17,26	1,11	13,4	19,69	0,11	15,02	15,84	16	17,4	18,1	18,6	19,1
13	82	17,9	1	14,61	19,67	0,11	15,79	16,46	17	18	18,6	19,2	19,5
14	87	18,31	0,92	16,2	20,28	0,09	16,34	16,99	18	18,4	19,1	19,5	20
15	85	18,5	0,9	16,39	20,11	0,09	16,71	17	18	18,6	19,2	19,6	20
16	79	18,6	0,92	16,64	20,42	0,1	16,81	17,24	18	18,7	19,3	19,8	20,2
17	77	18,72	0,9	16,7	20,54	0,1	16,96	17,45	18	18,8	19,4	19,9	20,4
18	64	18,74	0,93	16,16	20,72	0,11	17,04	17,33	18	18,7	19,5	19,8	20,6
19	17	18,44	0,89	17,03	19,67	0,21	M	17,16	18	18,3	19,4	19,6	M
20	5	17,94	0,62	17,18	18,79	0,28	M	M	17	17,8	18,6	M	M

Tabla A.44. Medias aritméticas, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de IC. Mujeres

INDICE METACARPOFALANGIO (IMF) EN MM DE VARONES

PERCENTILES

EDAD	Nº	MEDIA	D.TÍPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA	3	10	25	50	75	90	97
0,5	64	0,04	0,13	0	0,58	0,01	0	0	0	0	0	0,32	0,44
1	61	0,24	0,49	0	3,01	0,06	0	0	0	0	0,36	0,79	1,67
2	56	1,9	1,23	0	4,4	0,16	0	0,15	0,94	1,78	2,78	3,82	4,29
3	63	3,79	1,21	0,51	5,89	0,15	1,21	2,16	3,09	3,8	4,76	5,34	5,88
4	68	5,18	1,04	1,04	6,95	0,12	3,36	3,78	4,55	5,25	5,98	6,45	6,77
5	69	6,33	0,86	3,19	8,68	0,1	4,69	5,19	5,91	6,28	6,87	7,33	7,84
6	72	7,25	0,88	3,6	9,62	0,1	5,76	6,3	6,75	7,19	7,78	8,42	8,68
7	71	8,19	0,93	5,53	9,86	0,11	6,56	7,05	7,48	8,13	8,98	9,5	9,79
8	66	9,07	0,97	7,03	10,77	0,11	7,05	7,91	8,47	9,14	9,75	10,2	10,8
9	70	9,95	1	7,51	11,98	0,12	7,66	8,83	9,15	9,96	10,7	11,4	11,9
10	72	10,77	0,98	8,57	12,81	0,11	8,63	9,54	10	10,8	11,4	12,1	12,6
11	72	11,62	1,03	9,07	13,63	0,12	9,23	10,25	10,7	11,7	12,4	13	13,5
12	71	12,45	1,16	10,05	15,31	0,13	10,1	10,89	11,7	12,5	13,2	14,1	14,8
13	72	13,35	1,27	11,17	16,67	0,15	11,22	11,66	12,3	13,3	14,3	15,1	15,7
14	72	14,24	1,16	11,93	17,12	0,13	12,14	12,72	13,3	14,2	15,2	15,8	16,5
15	72	14,99	0,97	12,67	16,73	0,11	12,86	13,56	14,4	15,1	15,7	16,2	16,7
16	66	15,43	0,9	12,95	17,16	0,11	13,88	14,18	14,8	15,4	16,1	16,8	17
17	63	15,62	0,82	13,61	17,29	0,1	14,27	14,58	15	15,6	16,3	16,7	17,1
18	58	15,78	0,75	14,62	17,25	0,09	14,62	14,75	15,2	15,6	16,3	17	17,2
19	18	16,15	0,72	14,97	17,51	0,17	M	15,01	15,6	16,1	16,8	17,5	M
20	9	16,05	0,75	14,87	17,48	0,25	M	14,87	15,4	16,2	16,4	17,5	M

Tabla A.45. Medias aritméticas, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de IMF. Varones

INDICE METACARPOFALANGIO (IMF) EN MM DE MUJERES

EDAD	Nº	MEDIA	D.TÍPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA	PERCENTILES						
							3	10	25	50	75	90	97
0,5	79	0,05	0,14	0	0,61	0,01	0	0	0	0	0	0,3	0,54
1	80	0,89	0,77	0	3,54	0,08	0	0	0,28	0,8	1,43	1,8	2,81
2	75	3,71	1,01	1,15	5,58	0,11	1,71	2,11	2,97	3,97	4,43	4,9	5,35
3	85	5,23	0,87	1,03	6,94	0,09	3,33	4	4,81	5,5	5,81	6,1	6,51
4	79	6,24	0,63	4,38	8	0,07	4,84	5,39	5,91	6,27	6,58	6,9	7,67
5	81	7	0,72	5,22	8,88	0,08	5,3	5,96	6,6	7	7,46	7,9	8,78
6	80	7,94	0,84	5,79	9,84	0,09	6,16	6,88	7,38	7,88	8,45	9	9,68
7	85	8,85	0,79	6,54	10,69	0,08	7,16	7,81	8,39	8,88	9,38	9,7	10,5
8	85	9,78	0,87	7,08	13,28	0,09	8,25	8,76	9,19	9,75	10,3	11	11,6
9	85	10,53	0,77	7,85	12,45	0,08	8,96	9,74	10	10,44	11,1	11	12,2
10	81	11,41	0,78	9,49	13,52	0,08	10,12	10,46	10,78	11,34	12	13	12,8
11	79	12,2	0,83	9,37	13,86	0,09	10,67	11,23	11,69	12,18	12,8	13	13,8
12	87	12,87	0,74	10,24	14,35	0,07	11,46	11,95	12,37	12,9	13,4	14	14,3
13	82	13,37	0,66	11,16	14,81	0,07	12,05	12,61	12,94	13,36	13,9	14	14,6
14	87	13,71	0,6	11,86	15,07	0,06	12,57	12,9	13,32	13,77	14,1	14	14,9
15	85	13,9	0,55	12,62	15,02	0,06	12,64	13,17	13,52	13,91	14,3	15	14,9
16	79	14	0,58	12,78	15,4	0,06	12,96	13,28	13,5	13,97	14,4	15	15,2
17	76	14,12	0,53	12,89	15,53	0,06	13,1	13,42	13,67	14,15	14,5	15	15,4
18	64	14,16	0,56	12,77	15,48	0,07	12,91	13,45	13,78	14,15	14,5	15	15,4
19	17	13,94	0,54	12,9	15,11	0,13	M	13,19	13,53	14,02	14,3	15	M
20	5	13,68	0,45	13,06	14,26	0,2	M	M	13,29	13,63	14,1	M	M

Tabla A.46. Medias aritméticas, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de IMF. Mujeres

INDICE CARPOMETACARPOFALANGIO (ICMF) EN MM DE VARONES

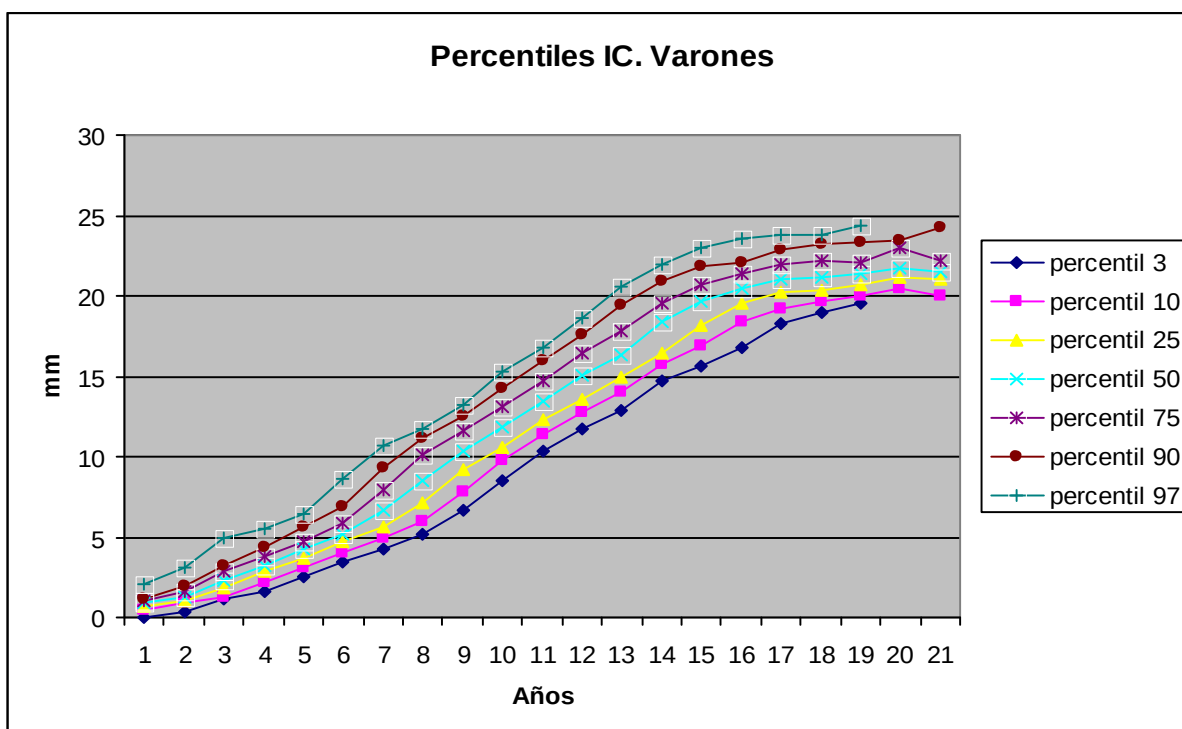
EDAD	Nº	MEDIA	D.TÍPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA	PERCENTILES						
							3	10	25	50	75	90	97
0,5	64	0,46	0,19	0	1,1	0,02	0	0,23	0,36	0,48	0,53	0,65	1,1
1	61	0,76	0,44	0	2,79	0,05	0,2	0,45	0,55	0,66	0,85	1,23	2,58
2	56	2,06	0,92	0,49	4,25	0,12	0,6	0,76	1,37	2,02	2,66	3,5	4,17
3	63	3,49	0,96	1	5,98	0,12	1,52	2,19	2,83	3,47	4,2	4,72	5,38
4	68	4,64	0,93	1,48	6,98	0,11	3,06	3,44	4,12	4,65	5,14	5,93	6,52
5	69	5,73	0,96	2,89	8,25	0,11	4,1	4,49	5,21	5,65	6,23	6,85	8,07
6	72	6,88	1,16	3,37	10,1	0,13	4,91	5,61	5,98	6,82	7,57	8,66	9,58
7	71	8,1	1,26	4,91	10,89	0,14	5,67	6,46	7,08	8,03	9,07	9,83	10,2
8	66	9,3	1,2	6,14	11,94	0,14	6,6	7,7	8,42	9,44	10	10,9	11,4
9	70	10,46	1,24	6,63	13,59	0,14	7,81	9,06	9,56	10,4	11,2	12,1	12,8
10	72	11,54	1,24	7,91	13,88	0,14	9,06	10,06	10,6	11,6	12,3	13,2	13,8
11	72	12,66	1,36	8,96	15,14	0,16	9,89	11,09	11,5	12,8	13,8	14,4	15,1
12	71	13,74	1,45	10,21	16,97	0,17	10,85	11,88	12,1	13,7	14,7	15,9	16,7
13	72	14,9	1,5	11,68	18,42	0,17	12,4	12,99	13,7	14,9	16	17	17,7
14	72	15,93	1,37	12,43	18,96	0,16	13,17	14,1	14,9	16	16,9	17,7	18,5
15	72	16,73	1,14	13,79	19,31	0,13	14,05	15,1	16	16,8	17,5	18,1	18,9
16	66	17,25	1,03	14,25	19,49	0,12	15,33	15,96	16,4	17,3	17,9	18,7	19,2
17	63	17,47	0,95	14,94	19,37	0,12	15,81	16,23	16,8	17,5	18,1	18,9	19,3
18	58	17,63	0,89	16,19	19,74	0,11	16,26	16,37	17	17,5	18,2	19,1	19,6
19	18	17,99	0,84	16,5	19,48	0,19	M	16,89	17,4	17,8	18,9	19,3	M
20	9	17,84	0,76	17,05	19,53	0,25	M	17,05	17	17,8	18,2	19,5	M

Tabla A.47. Medias aritméticas, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de ICMF. Varones

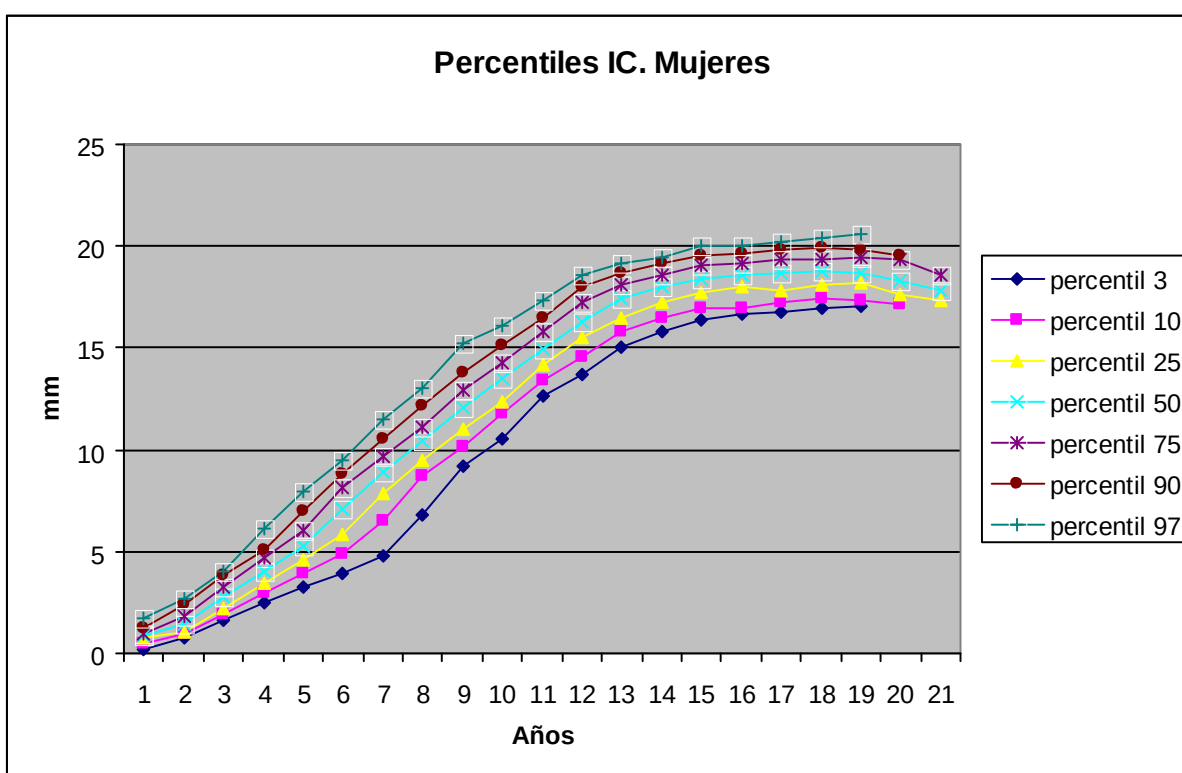
INDICE CARPOMETACARPOFALANGIO (ICMF) EN MM DE MUJERES

EDAD	Nº	MEDIA	D.TÍPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA	PERCENTILES						
							3	10	25	50	75	90	97
0,5	79	0,47	0,18	0	1,02	0,02	0,09	0,23	0,38	0,46	0,55	0,72	0,98
1	80	1,19	0,58	0,17	3,1	0,06	0,41	0,5	0,67	1,17	1,53	1,99	2,62
2	75	3,21	0,76	1,28	4,86	0,08	1,73	2	2,73	3,33	3,73	4,07	4,54
3	85	4,55	8	1,85	6,5	0,08	2,77	3,46	4,19	4,69	5,04	5,44	5,98
4	79	5,68	0,84	3,71	8,37	0,09	4,05	4,64	5,22	5,61	6,1	6,76	7,46
5	81	6,85	0,99	4,38	9,31	0,11	4,69	5,54	6,1	6,91	7,47	8,05	8,64
6	80	8,06	1,06	5	10,46	0,11	5,54	6,59	7,53	8,12	8,78	9,31	10
7	85	9,2	0,99	6,03	11,72	0,1	6,84	7,93	8,59	9,3	9,76	10,4	11,2
8	85	10,4	1,01	6,95	12,77	0,11	8,49	9,26	9,67	10,45	11	11,6	12,6
9	85	11,4	0,97	8,11	13,81	0,1	9,43	10,3	10,7	11,48	12,1	12,5	13,5
10	81	12,6	0,89	10,33	14,66	0,09	11,1	11,4	11,9	12,64	13,2	13,8	14,4
11	79	13,5	0,97	10,18	15,83	0,1	11,7	12,3	12,9	13,55	14,1	14,8	15,3
12	87	14,3	0,82	11,29	15,79	0,08	12,7	13,3	13,7	14,33	14,9	15,3	15,8
13	82	14,8	0,75	12,33	16,27	0,08	13,2	13,9	14,3	14,83	15,4	15,9	16,1
14	87	15,2	0,67	13,33	16,44	0,07	13,7	14,4	14,8	15,12	15,7	16,1	16,4
15	85	15,4	0,64	13,78	16,43	0,07	13,9	14,3	15	15,4	15,9	16,2	16,4
16	79	15,5	0,65	14,01	16,94	0,07	14,1	14,6	15	15,52	16	16,3	16,6
17	76	15,6	0,63	14,05	17,08	0,07	14,3	14,7	15,1	15,59	16	16,4	16,7
18	64	15,6	0,65	13,68	17,04	0,08	14,3	14,7	15,2	15,6	16,1	16,5	16,8
19	17	15,4	0,64	14,35	16,52	0,15	M	14,4	14,8	15,24	16	16,2	M
20	5	15	0,45	14,37	15,63	0,2	M	M	14,6	14,97	15,4	M	M

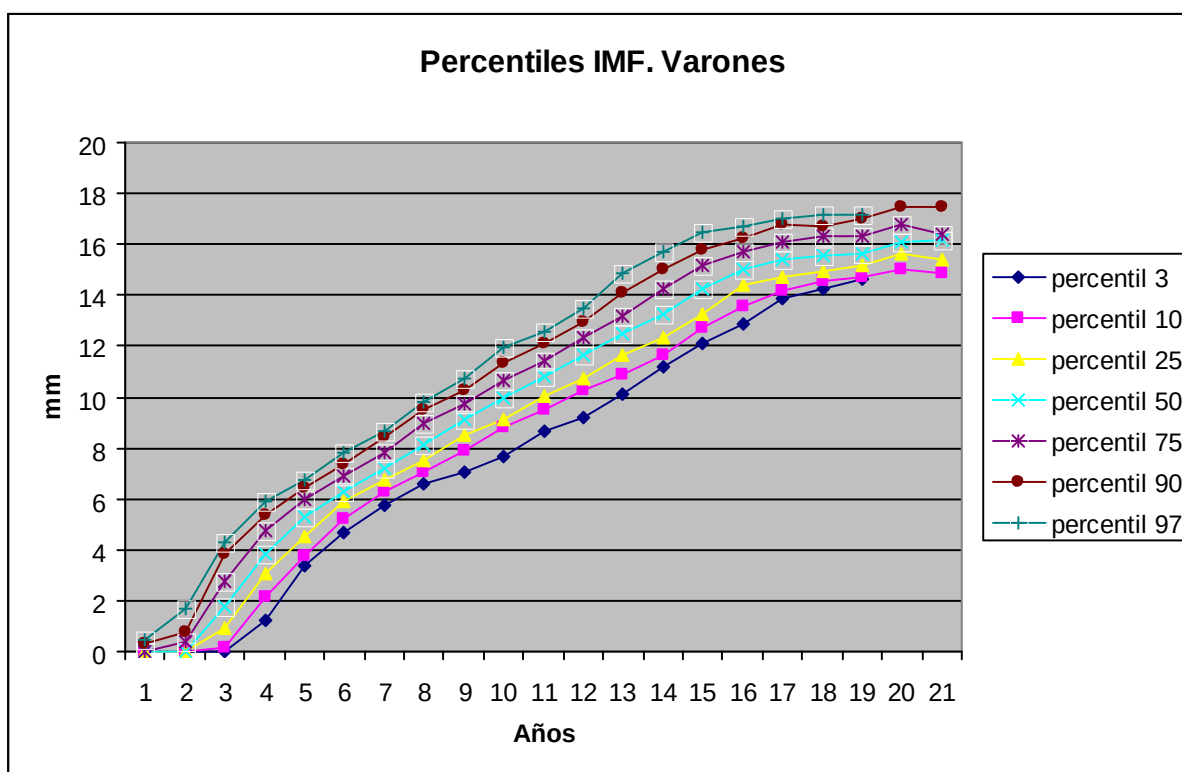
Tabla A.48. Medias aritméticas, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de ICMF. Mujeres



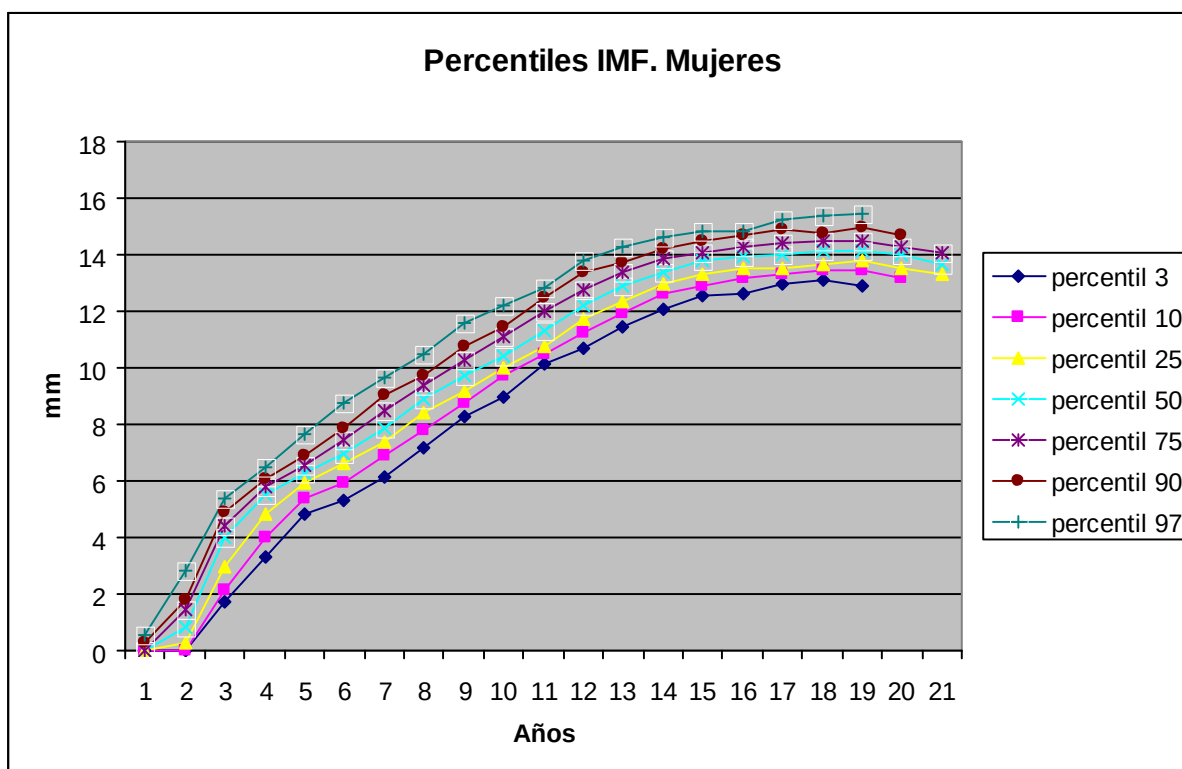
Gráfica A.5. Percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de IC. Varones



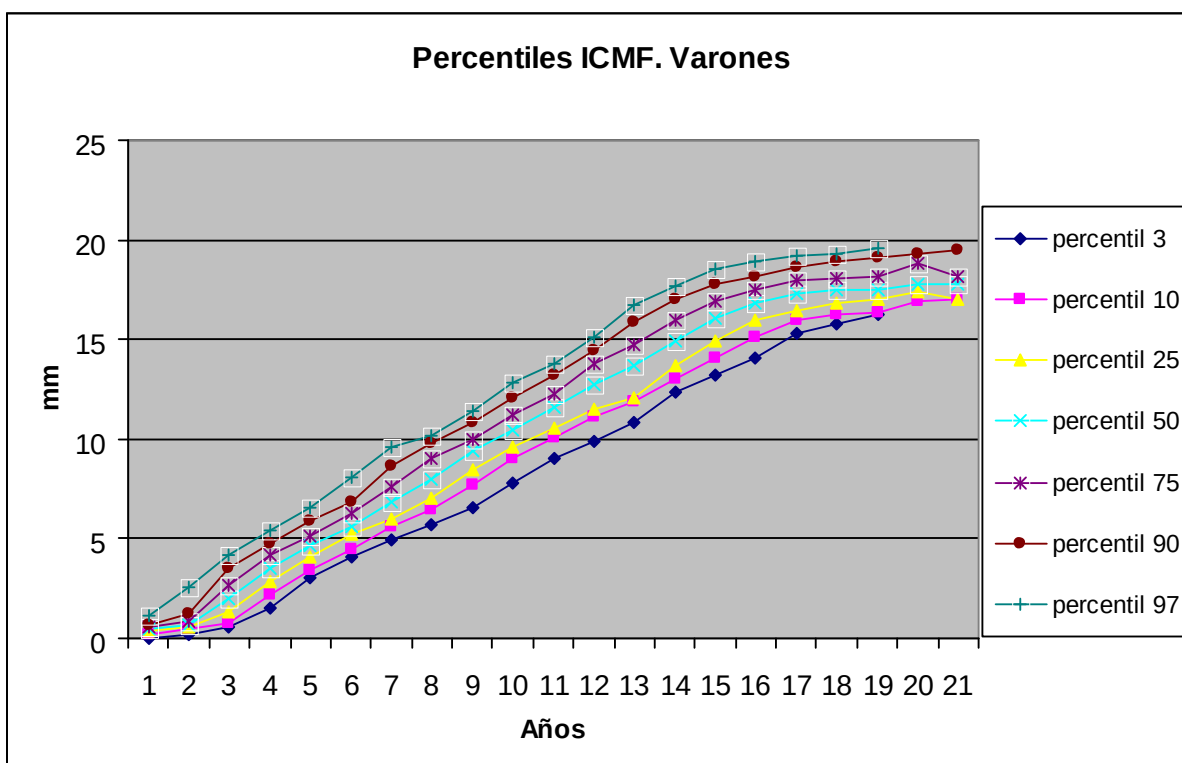
Gráfica A.6. Percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de IC. Mujeres



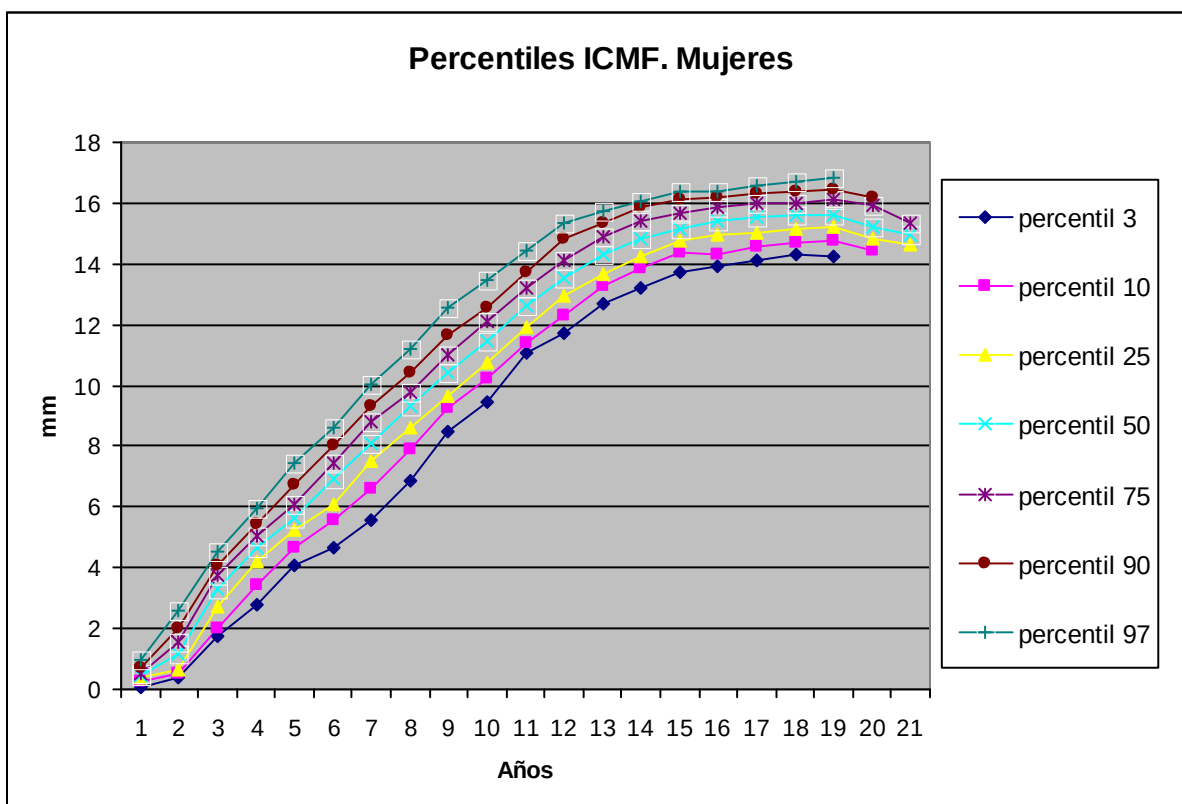
Gráfica A.7. Percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de IMF. Varones



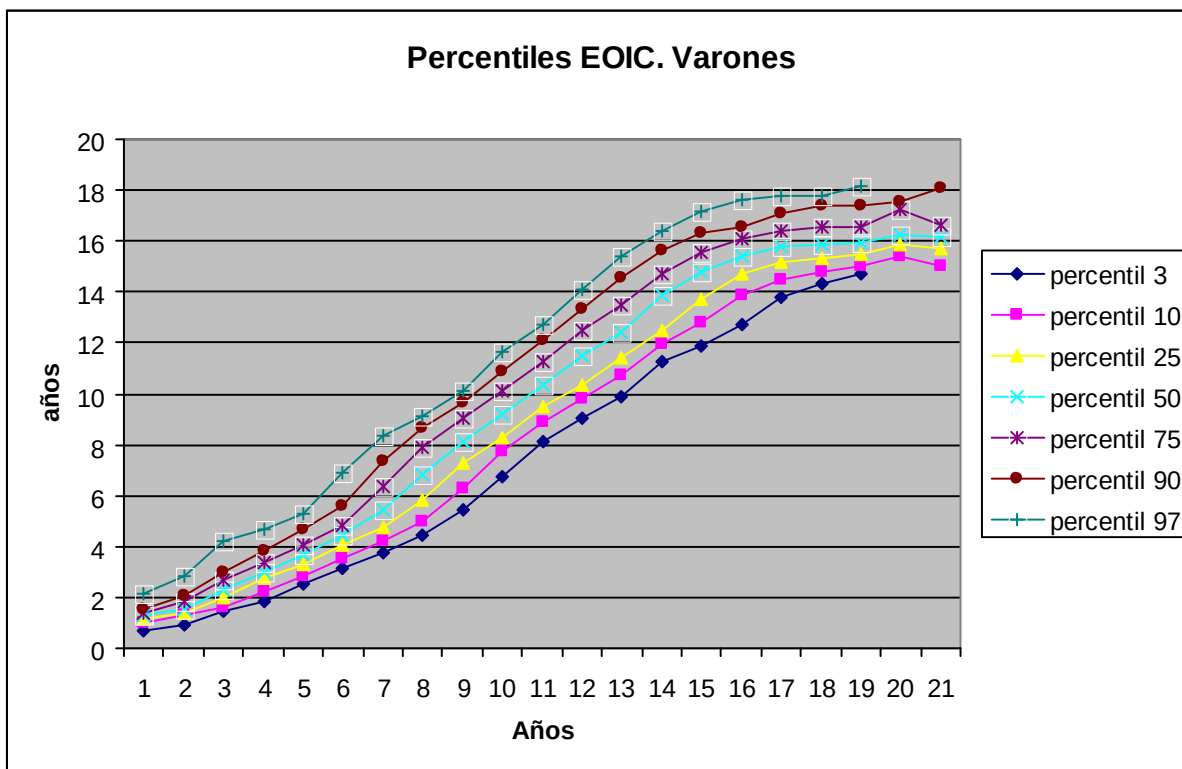
Gráfica A.8. Percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de IMF. Mujeres



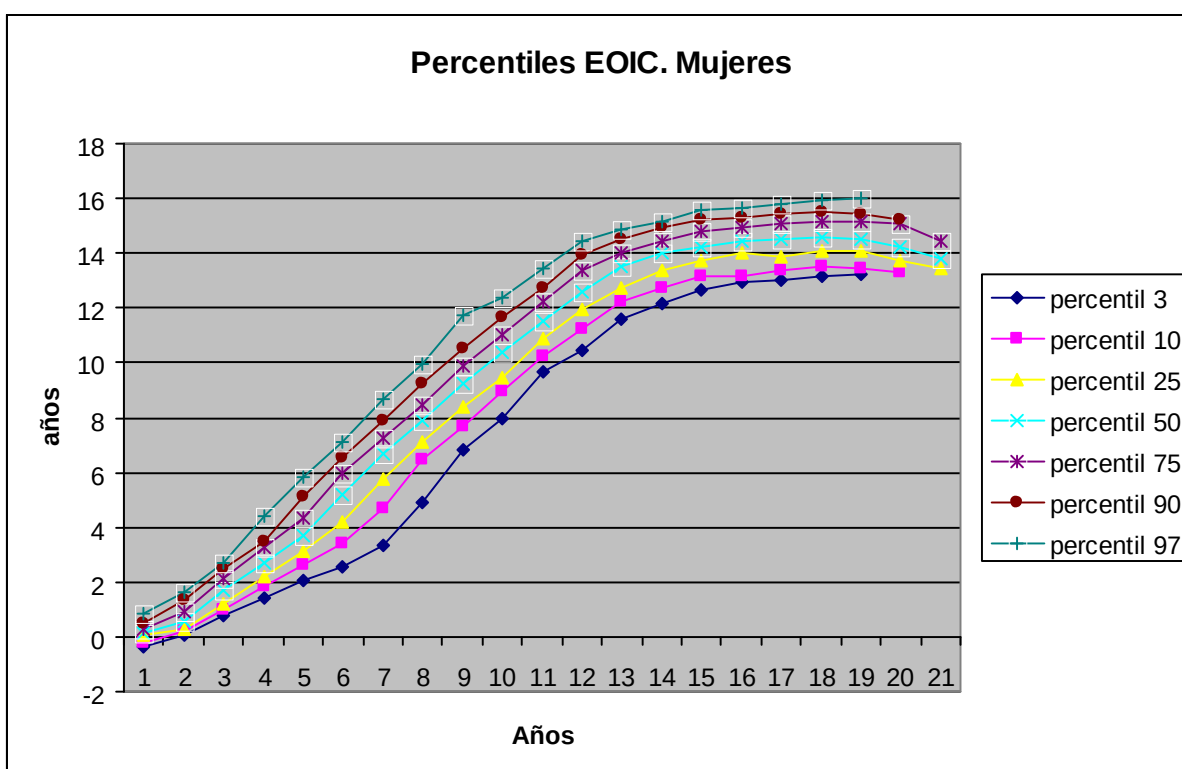
Gráfica A.9. Percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de ICMF. Varones



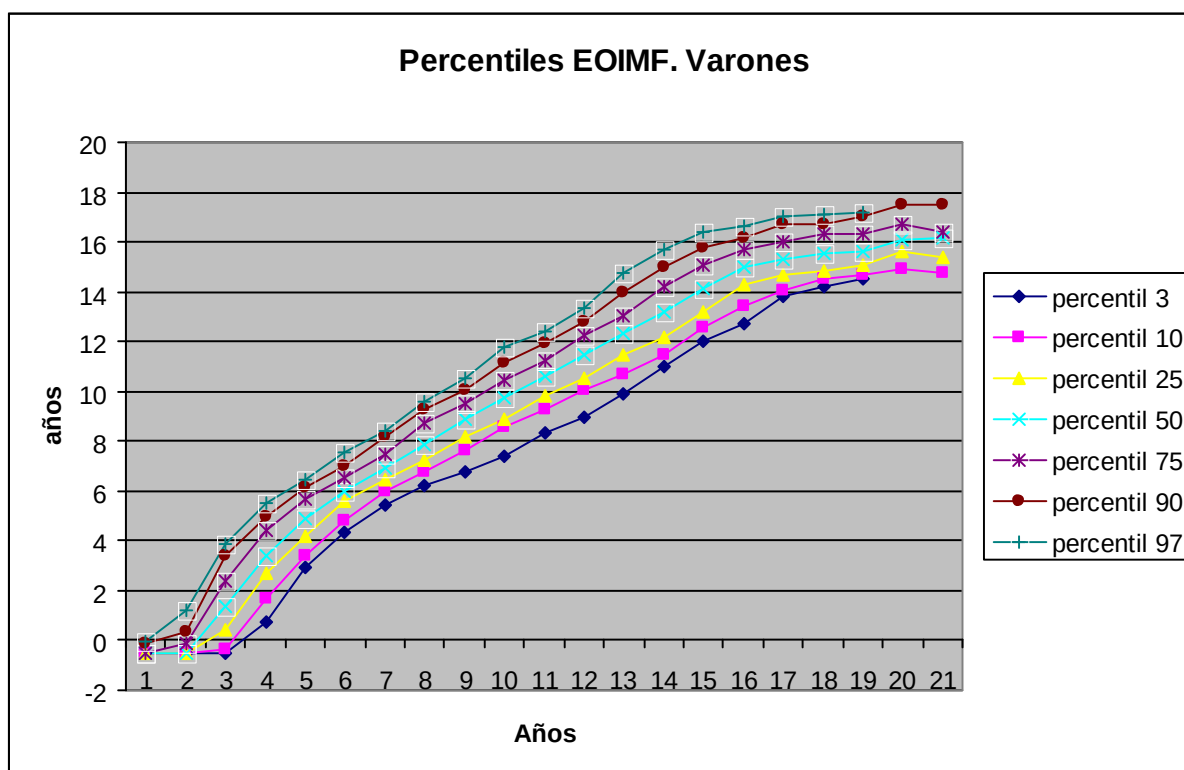
A.10. Percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de ICMF. Mujeres



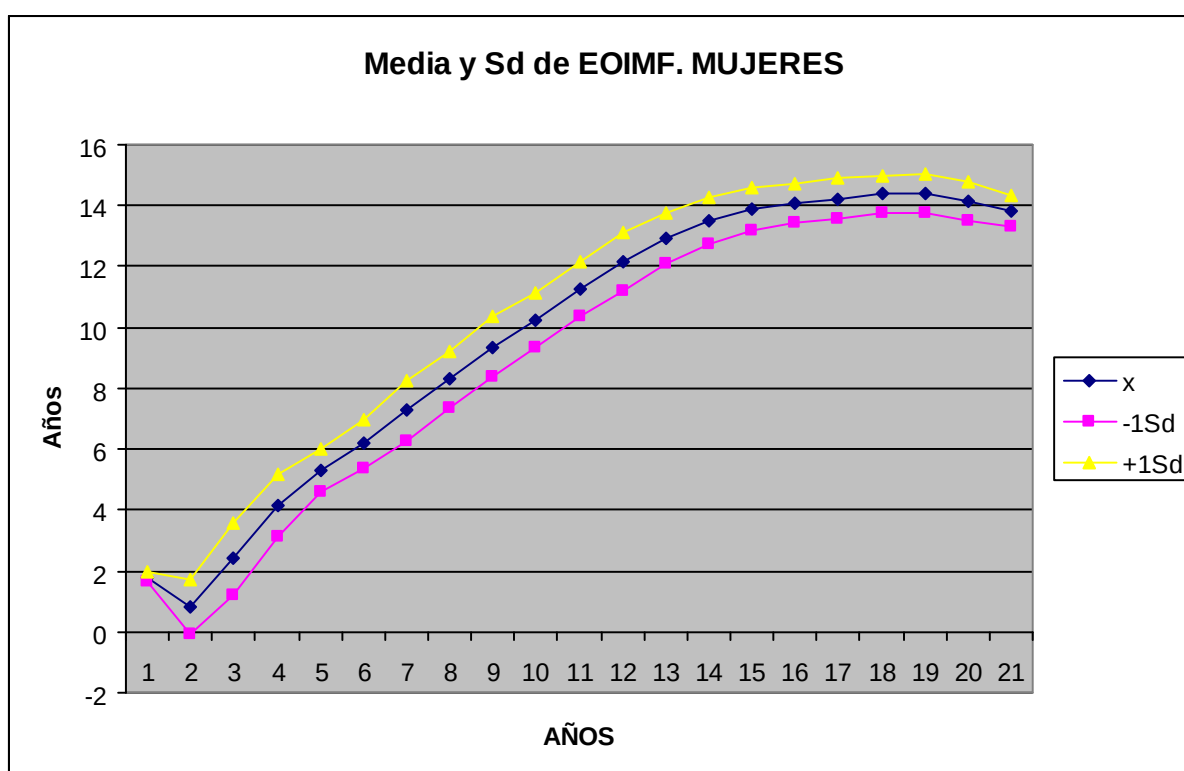
Gráfica A.11. Percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de EOIC. Varones



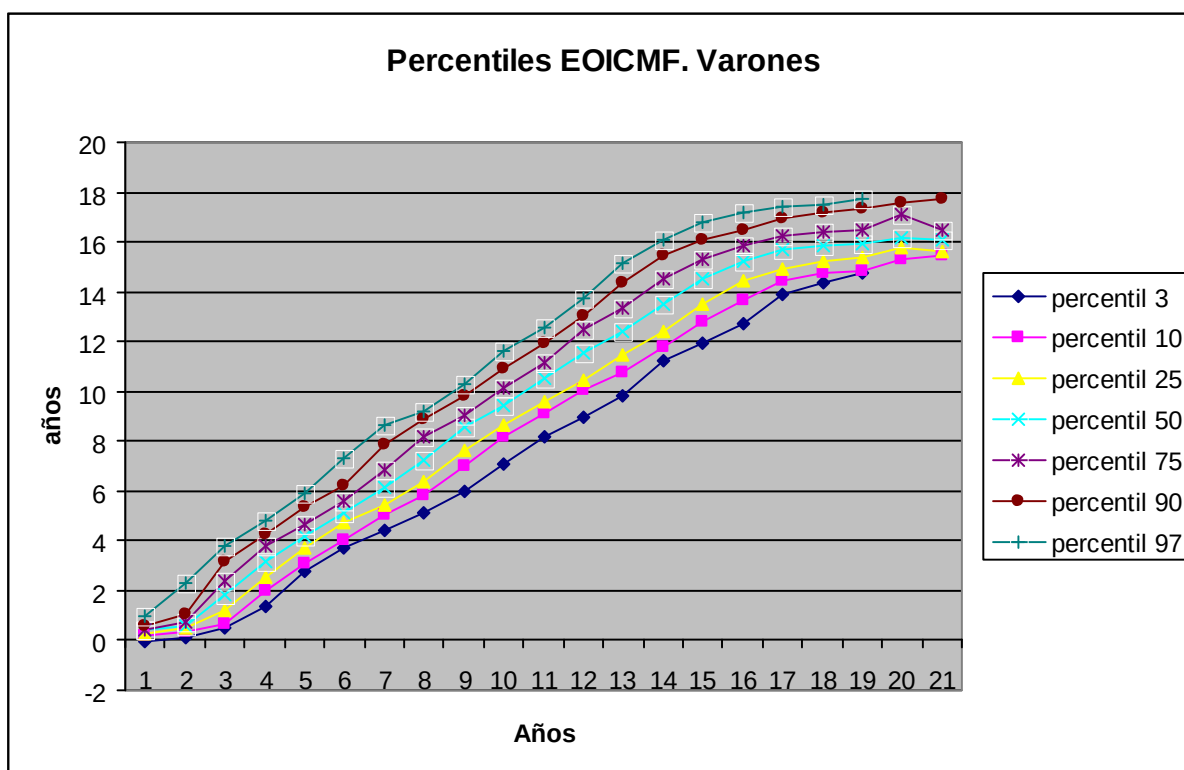
Gráfica A.12. Percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de EOIC. Mujeres



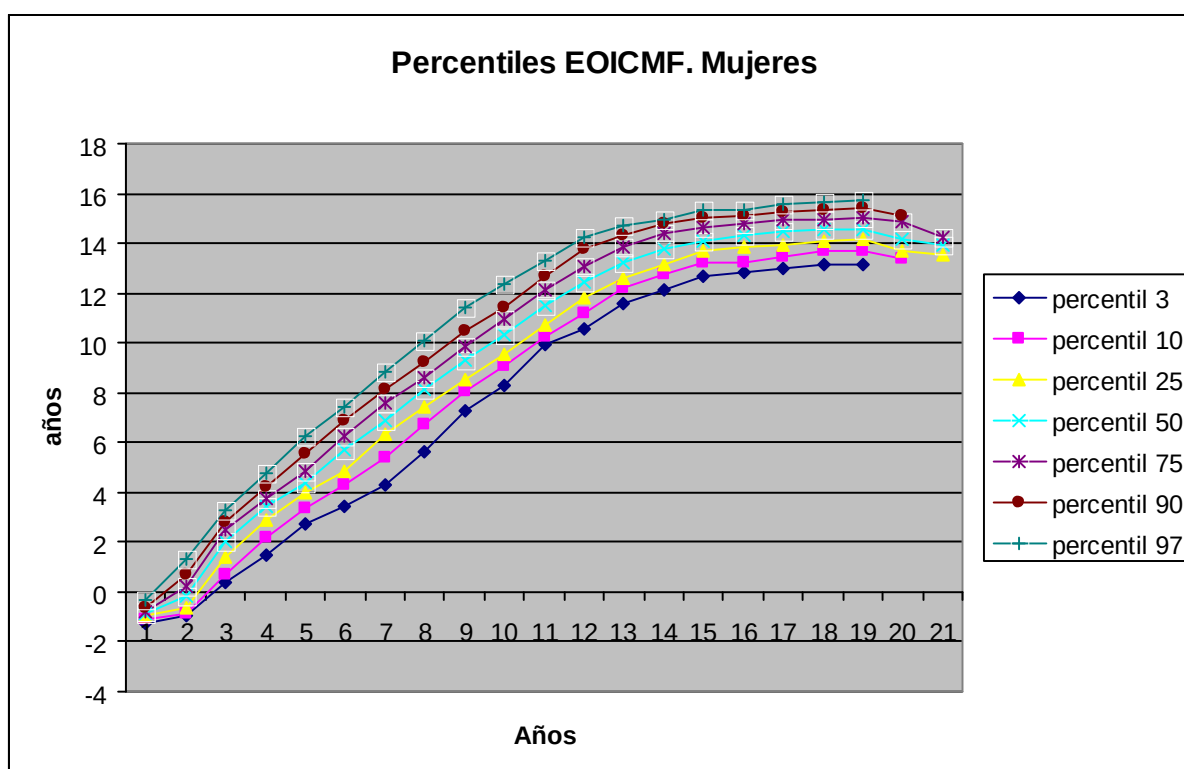
Gráfica A.13. Percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de EOIMF. Varones



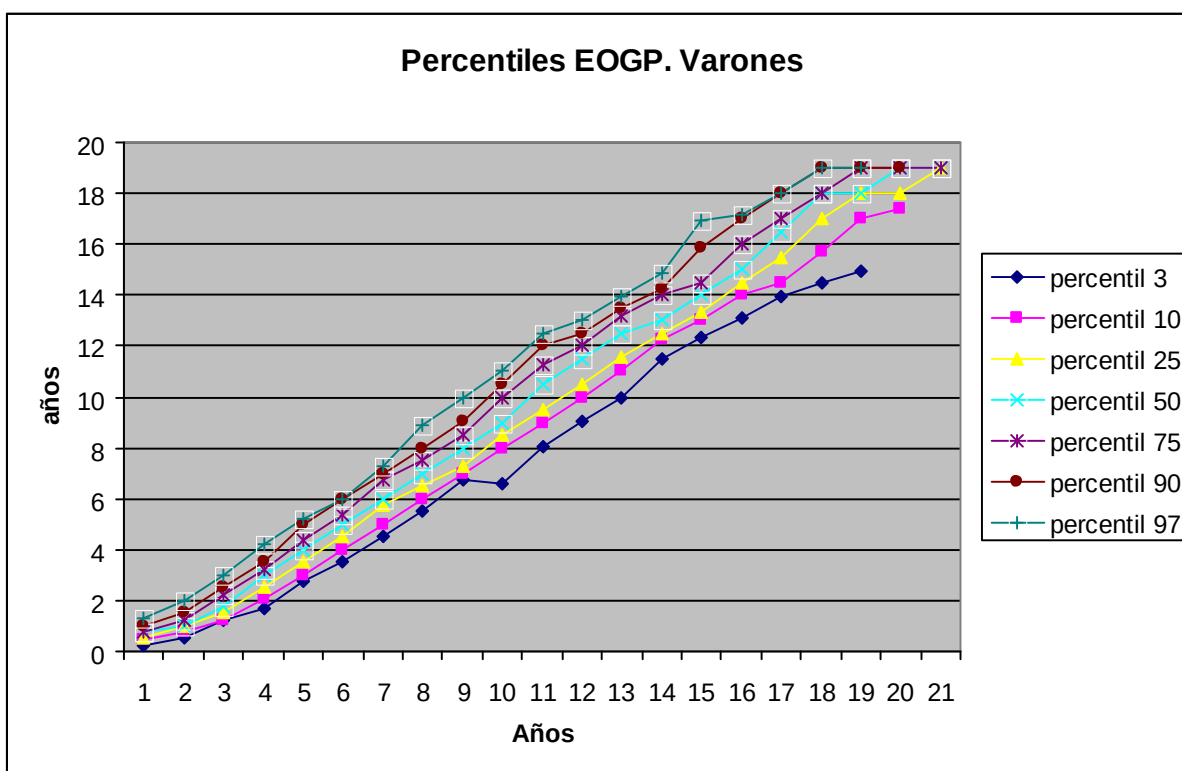
Gráfica A.14. Percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de EOIMF. Mujeres



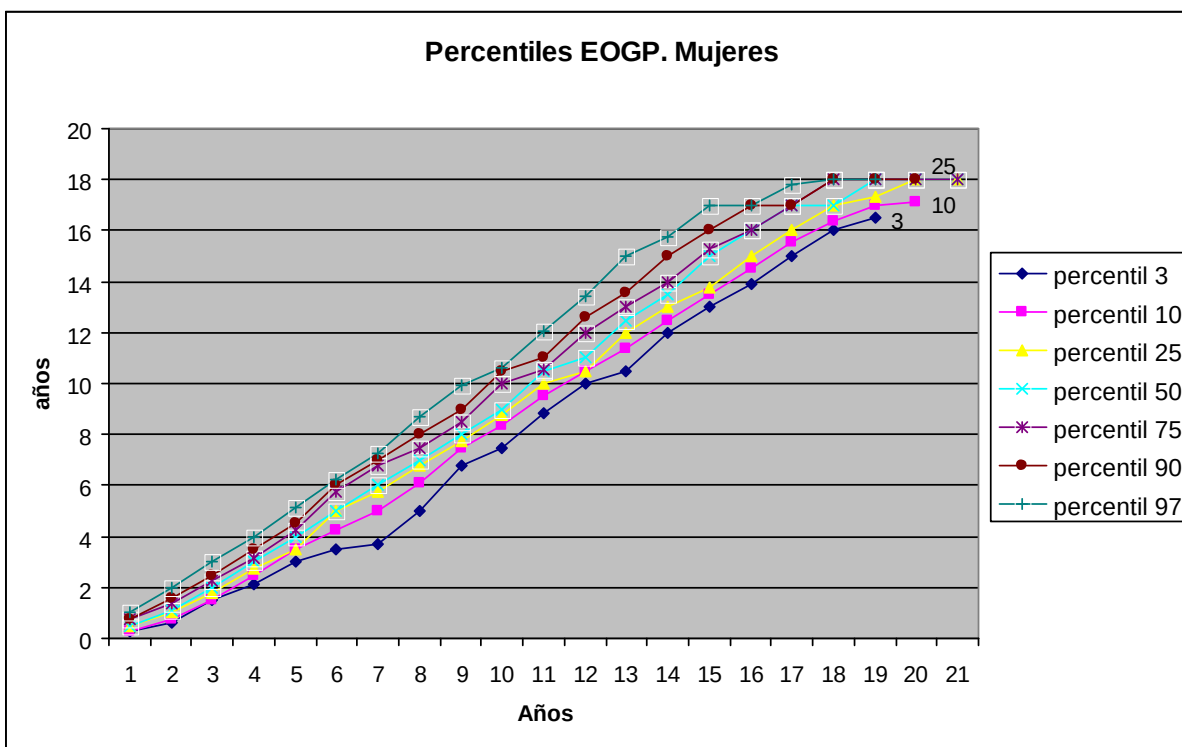
Gráfica A.15. Percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de EOICMF. Varones



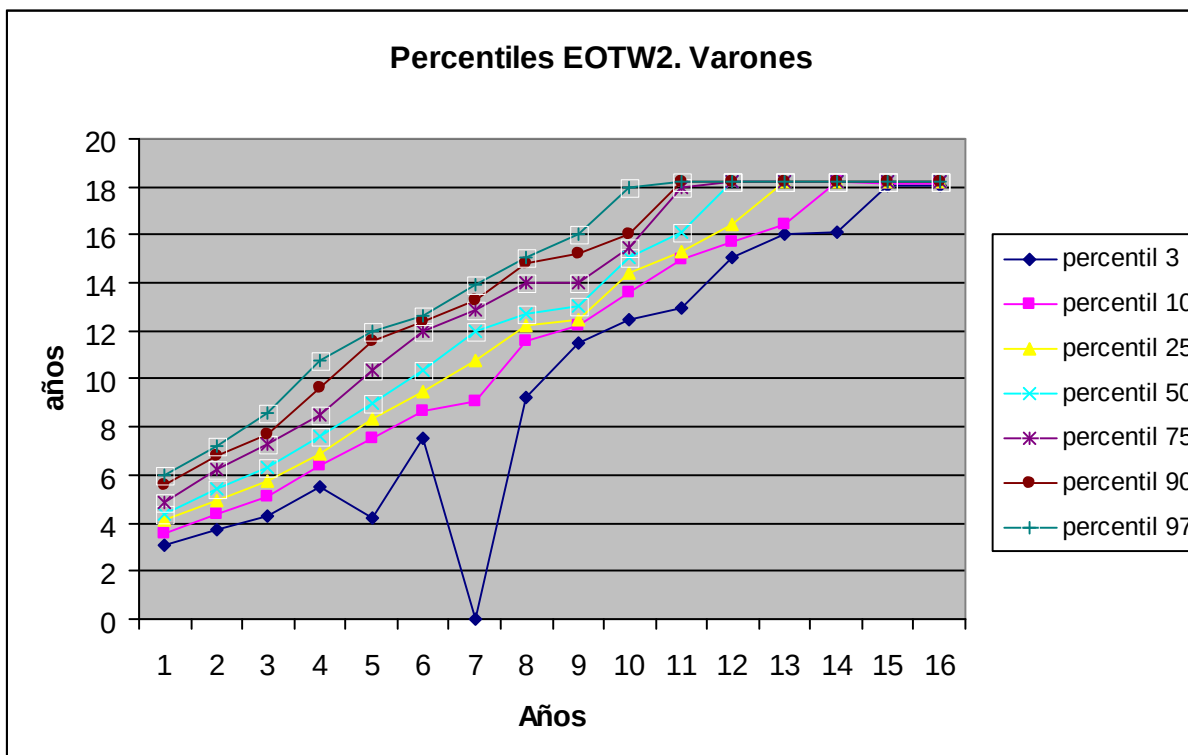
Gráfica A.16. Percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de EOICMF. Mujeres



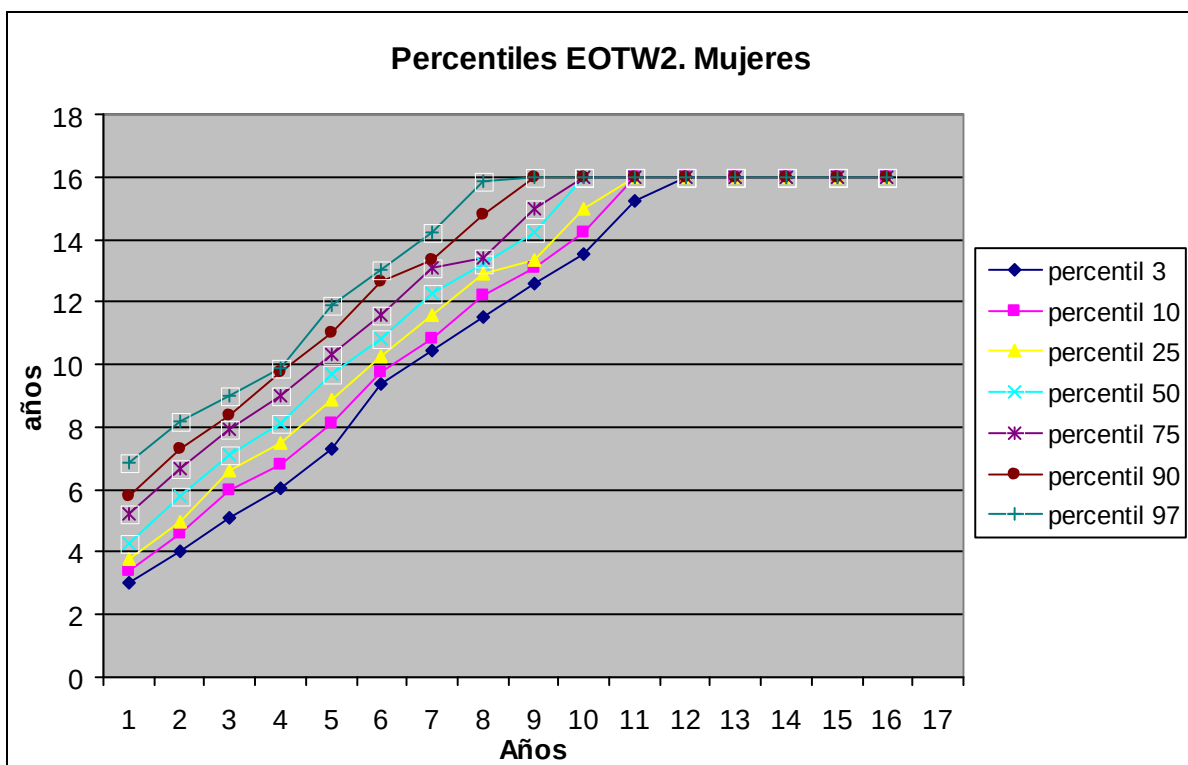
Gráfica A.17. Percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de EOGP. Varones



Gráfica A.18. Percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de EOGP. Mujeres



Gráfica A.19. Percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de EOTW2. Varones



Gráfica A.20. Percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de EOTW2. Mujeres

EDAD OSEA INDICE CARPIANO (AÑOS) VARONES

								PERCENTILES						
EDAD	Nº	MEDIA	D.TÍPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA	DIF:EO/EC	3	10	25	50	75	90	97
0,5	64	1,29	0,25	0,67	2,19	0,03	0,79	0,67	0,99	1,17	1,33	1,4	1,54	2,18
1	62	1,63	0,42	0,67	3,51	0,05	0,63	0,95	1,29	1,4	1,56	1,81	2,09	2,86
2	56	2,35	0,59	1,35	4,55	0,07	0,35	1,49	1,6	2,02	2,28	2,7	3	4,18
3	63	3,07	0,66	1,73	5,73	0,08	0,06	1,86	2,2	2,75	3	3,39	3,81	4,66
4	68	3,75	0,71	2,37	6,56	0,08	-0,25	2,53	2,86	3,3	3,69	4,07	4,71	5,31
5	69	4,54	0,87	2,7	7,43	0,1	-0,38	3,16	3,55	4,03	4,43	4,86	5,6	6,9
6	72	5,6	1,2	3,15	10,08	0,14	-0,39	3,73	4,18	4,72	5,43	6,33	7,33	8,34
7	71	6,8	1,35	3,66	10,42	0,16	-0,19	4,41	4,96	5,82	6,8	7,92	8,67	9,13
8	66	8,07	1,26	4,79	11,63	0,15	0,07	5,45	6,27	7,25	8,09	9,02	9,64	10,1
9	70	9,25	1,31	4,9	13,01	0,15	0,25	6,77	7,72	8,3	9,16	10,1	10,9	11,7
10	72	10,36	1,26	6,25	13,06	0,14	0,35	8,09	8,87	9,47	10,3	11,2	12,1	12,7
11	72	11,46	1,36	7,41	14,36	0,16	0,45	9,08	9,81	10,38	11,5	12,5	13,3	14,1
12	71	12,53	1,43	8,82	15,52	0,17	0,7	9,9	10,8	11,44	12,4	13,5	14,6	15,4
13	72	13,67	1,46	10,24	16,97	0,17	0,67	11,2	12	12,46	13,9	14,7	15,7	16,4
14	72	14,62	1,33	11,08	17,92	0,15	0,61	11,9	12,8	13,74	14,8	15,5	16,3	17,2
15	72	15,31	1,1	12,47	18,03	0,13	0,3	12,7	13,9	14,71	15,4	16,1	16,5	17,6
16	66	15,76	0,97	13,05	17,89	0,12	-0,23	13,8	14,5	15,19	15,8	16,4	17,1	17,8
17	63	15,95	0,91	13,67	17,86	0,11	-1,04	14,3	14,8	15,31	15,9	16,6	17,4	17,8
18	57	16,1	0,87	14,65	18,22	0,11	-1,91	14,7	15	15,48	16	16,6	17,4	18,2
19	18	16,41	0,83	14,94	17,83	0,19	-2,62	M	15,4	15,83	16,3	17,2	17,5	M
20	9	16,27	0,85	15,04	18,1	0,28	-3,88	M	15	15,74	16,2	16,6	18,1	M

Tabla A.49. Medias aritméticas, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de EOIC. Varones

EDAD OSEA INDICE CARPIANO (AÑOS) MUJERES

EDAD	N°	MEDIA	D.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA	DIF:EO/EC	PERCENTILES						
								3	10	25	50	75	90	97
0,5	79	0,15	0,26	-0,55	1,03	0,02	-0,34	-0,39	-0,19	0,05	0,16	0,26	0,46	0,88
1	80	0,66	0,44	-0,27	1,89	0,05	-0,33	0,062	0,19	0,29	0,59	0,93	1,37	1,65
2	75	1,69	0,54	0,57	2,86	0,06	-0,3	0,75	1,01	1,23	1,71	2,1	2,51	2,72
3	85	2,7	0,7	1,08	4,95	0,07	-0,29	1,43	1,86	2,23	2,71	3,26	3,51	4,39
4	79	3,76	0,98	1,99	7,03	0,11	-0,23	2,09	2,62	3,15	3,67	4,36	5,11	5,85
5	81	5,1	1,17	2,31	8,14	0,13	0,16	2,59	3,4	4,19	5,2	6	6,56	7,12
6	80	6,48	1,24	3,01	9,39	0,13	0,48	3,35	4,7	5,79	6,68	7,27	7,92	8,69
7	85	7,79	1,15	4,1	10,86	0,12	0,95	4,9	6,45	7,08	7,9	8,45	9,28	9,97
8	85	9,15	1,18	5,39	12,63	0,12	1,14	6,86	7,65	8,37	9,22	9,88	10,6	11,7
9	85	10,28	1,1	6,65	13,19	0,11	1,28	7,94	8,95	9,44	10,35	11	11,6	12,4
10	81	11,55	0,98	9,18	14,39	0,1	1,57	9,66	10,27	10,91	11,5	12,2	12,8	13,4
11	79	12,56	1,06	9,08	15,52	0,11	1,55	10,48	11,21	11,96	12,61	13,4	14	14,5
12	87	13,38	0,89	10,27	15,34	0,09	1,37	11,58	12,23	12,72	13,52	14	14,5	14,9
13	82	13,9	0,81	11,24	15,33	0,09	0,89	12,19	12,74	13,35	14,01	14,4	14,9	15,2
14	87	14,22	0,74	12,53	15,81	0,08	0,38	12,64	13,16	13,72	14,26	14,8	15,2	15,6
15	85	14,38	0,73	12,68	15,68	0,07	-0,61	12,93	13,16	13,98	14,47	15	15,3	15,6
16	79	14,46	0,74	12,88	15,93	0,08	-1,53	13,02	13,36	13,86	14,53	15,1	15,4	15,8
17	75	14,57	0,72	12,93	16,03	0,08	-2,42	13,14	13,53	14,1	14,58	15,1	15,5	16
18	64	14,57	0,75	12,5	16,17	0,09	-3,46	13,2	13,43	14,1	14,54	15,2	15,4	16
19	17	14,33	0,71	13,2	15,33	0,17	-4,69	M	13,3	13,71	14,25	15,1	15,2	M
20	5	13,92	0,5	13,32	14,61	0,22	-6,12	M	M	13,47	13,83	14,4	M	M

Tabla A.50. Medias aritméticas, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de EOIC. Mujeres

EDAD OSEA INDICE METACARPOFALANGICO (AÑOS) VARONES

EDAD	N	MEDIA	D.TÍPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA	DIF:EO/EC	PERCENTILES						
								3	10	25	50	75	90	97
0,5	64	0,45	0,13	-0,5	0,1	0,01	-0,04	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,2	0,04
1	61	0,25	0,5	-0,5	2,6	0,06	-0,74	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	0,13	0,31	1,21
2	56	1,45	1,26	-0,5	4,02	0,16	-0,54	-0,5	-0,33	0,46	1,33	2,36	3,42	3,9
3	63	3,39	1,24	0,03	5,56	0,15	0,39	0,74	1,71	2,67	3,41	4,4	4,99	5,55
4	68	4,83	1,06	0,57	6,65	0,01	0,82	2,96	3,38	4,18	4,9	5,65	6,13	6,46
5	69	6	0,88	2,78	8,43	0,1	1,07	4,32	4,84	5,58	5,96	6,56	7,04	7,56
6	72	6,95	0,9	3,2	9,39	0,1	0,99	5,42	5,98	6,44	6,89	7,5	8,15	8,42
7	71	7,92	0,96	5,19	9,64	0,11	0,91	6,25	6,75	7,2	7,86	8,74	9,26	9,57
8	66	8,82	1	6,73	10,58	0,12	0,82	6,75	7,64	8,21	8,9	9,53	10	10,6
9	70	9,73	1,03	7,22	11,83	0,12	0,73	7,37	8,58	8,91	9,74	10,5	11,2	11,8
10	72	10,57	1,01	8,31	12,68	0,11	0,57	8,37	9,31	9,83	10,6	11,3	12	12,4
11	72	11,45	1,06	8,83	13,52	0,12	0,44	8,99	10,04	10,54	11,5	12,2	12,8	13,4
12	71	12,3	1,19	9,84	15,25	0,14	0,47	9,88	10,7	11,49	12,4	13	14	14,8
13	72	13,23	1,31	10,99	16,64	0,15	0,22	11,03	11,49	12,17	13,2	14,2	15	15,7
14	72	14,14	1,19	11,77	17,11	0,14	0,14	11,98	12,58	13,16	14,1	15,1	15,8	16,4
15	72	14,92	1	12,53	16,71	0,11	-0,08	12,73	13,44	14,31	15	15,7	16,2	16,7
16	66	15,37	0,93	12,82	17,15	0,11	-0,62	13,78	14,08	14,67	15,3	16	16,8	17
17	63	15,56	0,84	13,5	17,29	0,1	-1,44	14,18	14,5	14,87	15,5	16,3	16,7	17,1
18	57	15,73	0,78	14,54	17,24	0,1	-2,27	14,54	14,67	15,1	15,6	16,3	17	17,2
19	18	16,11	0,75	14,9	17,51	0,17	-2,92	M	14,94	15,58	16,1	16,7	17,5	M
20	9	16,01	0,77	14,79	17,48	0,25	-4,14	M	14,79	15,35	16,2	16,4	17,5	M

Tabla A.51. Medias aritméticas, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de EOIMF. Varones

EDAD OSEA INDICE METACARPOFALANGICO (AÑOS) MUJERES

EDAD	Nº	MEDIA	D.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA	DIF:EO/EC	PERCENTILES						
								3	10	25	50	75	90	97
0,5	79	1,8	0,16	-1,87	-1,16	0,01	-2,3	-1,87	-1,87	1,87	-1,87	1,87	-1,56	-1,23
1	80	0,83	0,89	-1,87	2,2	0,1	-0,16	-1,87	-1,87	1,53	-0,94	0,21	0,22	1,36
2	75	2,39	1,16	-0,54	4,54	0,13	0,39	0,09	0,55	1,55	2,7	3,22	3,79	4,28
3	85	4,15	1	-0,68	6,11	0,1	1,14	1,95	2,73	3,67	4,46	4,81	5,09	5,61
4	79	5,3	0,73	3,17	7,33	0,08	1,29	3,69	4,33	4,93	5,34	5,7	6,05	6,94
5	81	6,18	0,82	4,14	8,33	0,09	1,24	4,22	4,98	5,72	6,18	6,71	7,16	8,22
6	80	7,26	0,97	4,78	9,44	0,1	1,25	5,21	6,03	6,61	7,19	7,85	8,48	9,26
7	85	8,29	0,91	5,65	10,41	0,09	1,44	6,35	7,11	7,78	8,34	8,91	9,33	10,18
8	85	9,37	1	6,27	13,39	0,1	1,37	7,62	8,2	8,69	9,34	9,97	10,49	11,45
9	85	10,23	0,88	7,16	12,44	0,09	1,23	8,42	9,32	9,62	10,13	10,9	11,31	12,13
10	81	11,24	0,9	9,04	13,67	0,1	1,23	9,76	10,15	10,5	11,17	11,9	12,5	12,85
11	79	12,14	0,95	8,9	14,06	0,1	1,13	10,39	11,04	11,6	12,13	12,8	13,5	13,95
12	87	12,92	0,85	9,9	14,62	0,09	0,92	11,3	11,86	12,4	12,95	13,5	13,91	14,52
13	82	13,5	0,76	10,96	15,15	0,08	0,49	11,97	12,63	13	13,48	14,1	14,49	14,89
14	87	13,89	0,69	11,77	15,45	0,07	0,04	12,58	12,95	13,4	13,96	14,3	14,74	15,2
15	85	14,1	0,64	12,63	15,39	0,06	-0,89	12,66	13,27	13,7	14,12	14,6	14,97	15,21
16	79	14,22	0,67	12,82	15,83	0,07	-1,77	13,02	13,39	13,7	14,19	14,7	15,23	15,64
17	74	14,37	0,6	12,95	15,98	0,06	-2,63	13,3	13,59	13,9	14,44	14,8	15,11	15,8
18	64	14,4	0,64	12,8	15,93	0,08	-3,6	12,97	13,58	14	14,4	14,8	15,34	15,84
19	17	14,15	0,62	12,96	15,49	0,15	-4,87	M	13,29	13,7	14,25	14,6	15	M
20	5	13,85	0,51	13,14	14,52	0,23	-6,18	M	M	13,4	13,8	14,3	M	M

Tabla A.52. Medias aritméticas, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de EOIMF. Mujeres

EDAD OSEA INDICE CARPOMETACARPOFALANGICO (AÑOS) VARONES

EDAD	Nº	MEDIA	D.TÍPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA	DIF:EO/EC	PERCENTILES						
								3	10	25	50	75	90	97
0,5	64	0,39	0,17	-0,03	0,98	0,02	-0,1	-0,03	0,19	0,3	0,41	0,45	0,56	0,97
1	61	0,66	0,4	-0,03	2,51	0,05	-0,33	0,15	0,38	0,47	0,57	0,75	1,09	2,32
2	56	1,84	0,84	0,42	3,84	0,11	-0,15	0,51	0,66	1,22	1,81	2,39	3,15	3,76
3	63	3,14	0,88	0,89	5,41	0,11	0,14	1,35	1,96	2,54	3,13	3,79	4,26	4,85
4	68	4,19	0,84	1,32	6,31	0,1	0,18	2,74	3,09	3,71	4,2	4,64	5,35	5,9
5	69	5,17	0,87	2,6	7,47	0,1	0,24	3,7	4,06	4,71	5,11	5,63	6,2	7,3
6	72	6,22	1,05	3,04	9,15	0,12	0,22	4,43	5,06	5,41	6,18	6,85	7,84	8,67
7	71	7,33	1,14	4,43	9,87	0,13	0,32	5,12	5,84	6,41	7,27	8,21	8,9	9,23
8	66	8,42	1,09	5,55	10,83	0,13	0,42	5,97	6,97	7,62	8,55	9,07	9,85	10,3
9	70	9,47	1,13	6	12,33	0,13	0,48	7,07	8,21	8,65	9,45	10,12	10,93	11,6
10	72	10,46	1,13	7,16	12,59	0,13	0,45	8,2	9,11	9,58	10,49	11,12	11,95	12,53
11	72	11,47	1,23	8,12	13,73	0,14	0,46	8,96	10,05	10,43	11,57	12,49	13,07	13,72
12	71	12,46	1,31	9,26	15,4	0,15	0,63	9,83	10,77	11,43	12,39	13,36	14,37	15,13
13	72	13,51	1,36	10,59	16,72	0,16	0,51	11,24	11,77	12,42	13,54	14,5	15,42	16,07
14	72	14,44	1,25	11,27	17,21	0,14	0,44	11,94	12,78	13,53	14,55	15,34	16,08	16,79
15	72	15,17	1,04	12,51	17,53	0,12	0,17	12,75	13,69	14,46	15,23	15,87	16,45	17,15
16	66	15,65	0,94	12,92	17,68	0,11	-0,34	13,9	14,48	14,89	15,69	16,27	16,92	17,39
17	63	15,85	0,87	13,55	17,58	0,1	-1,15	14,34	14,72	15,24	15,84	16,41	17,15	17,53
18	57	15,99	0,81	14,68	17,91	0,1	-2,01	14,74	14,85	15,38	15,91	16,49	17,3	17,75
19	18	16,32	0,77	14,97	17,68	0,18	-2,71	M	15,32	15,75	16,14	17,1	17,55	M
20	9	16,18	0,69	15,47	15,47	0,23	-3,97	M	15,47	15,6	16,12	16,48	17,72	M

Tabla A.53. Medias aritméticas, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de EOICMF. Varones

EDAD OSEA INDICE CARPOMETACARPOFALANGICO (AÑOS) MUJERES

EDAD	Nº	MEDIA	D.TIPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA	DIF:EO/EC	PERCENTILES						
								3	10	25	50	75	90	97
0,5	79	-0,86	0,18	-1,34	-0,31	0,02	-1,36	-1,24	-1,11	-0,95	-0,87	-0,78	-0,6	-0,34
1	80	-0,12	0,59	-1,16	1,82	0,06	-0,87	-0,92	-0,83	-0,65	-0,15	0,21	0,69	1,32
2	75	1,93	0,77	-0,04	3,61	0,08	-0,06	0,42	0,7	1,44	2,04	2,46	2,8	3,28
3	85	3,29	0,81	0,55	5,27	0,08	0,29	1,47	2,18	2,92	3,43	3,79	4,19	4,74
4	79	4,44	0,85	2,44	7,17	0,09	0,43	2,77	3,39	3,97	4,37	4,87	5,54	6,25
5	81	5,62	1,01	3,11	8,13	0,11	0,68	3,43	4,29	4,87	5,7	6,26	6,85	7,45
6	80	6,85	1,07	3,75	9,3	0,12	0,85	4,29	5,37	6,32	6,92	7,59	8,13	8,86
7	85	8,02	1,01	4,8	10,58	0,11	1,18	5,62	6,73	7,4	8,13	8,59	9,25	10,06
8	85	9,23	1,03	5,73	11,66	0,11	1,23	7,3	8,08	8,49	9,29	9,84	10,49	11,44
9	85	10,28	0,99	6,92	12,71	0,1	1,28	8,26	9,09	9,57	10,35	10,95	11,41	12,36
10	81	11,44	0,91	9,18	13,57	0,1	1,43	9,9	10,22	10,75	11,52	12,13	12,65	13,31
11	79	12,4	0,99	9,02	14,77	0,11	1,39	10,55	11,19	11,81	12,44	13,04	13,74	14,25
12	87	13,19	0,84	10,15	14,73	0,09	1,19	11,58	12,18	12,58	13,24	13,88	14,31	14,71
13	82	13,74	0,77	11,21	15,22	0,08	0,73	12,12	12,77	13,16	13,75	14,36	14,78	14,98
14	87	14,1	0,68	12,22	15,39	0,07	0,26	12,64	13,26	13,66	14,05	14,64	15,03	15,31
15	85	14,3	0,65	12,68	15,38	0,07	-0,7	12,83	13,24	13,87	14,33	14,82	15,11	15,34
16	79	14,4	0,66	12,91	15,89	0,07	-1,59	13,02	13,48	13,96	14,46	14,92	15,27	15,55
17	74	14,52	0,64	12,96	16,04	0,07	-2,47	13,18	13,66	14,08	14,54	14,92	15,36	15,64
18	64	14,54	0,66	12,58	16	0,08	-3,46	13,16	13,66	14,16	14,53	15,02	15,4	15,76
19	17	14,28	0,65	13,26	15,47	0,15	-4,74	M	13,35	13,73	14,16	14,89	15,14	M
20	5	13,89	0,46	13,28	14,56	0,2	-6,14	M	M	13,52	13,89	14,28	M	M

Tabla A.54. Medias aritméticas, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de EOICMF. Mujeres

EDAD OSEA GREULICH-PYLE (AÑOS) EN VARONES

EDAD	Nº	MEDIA	D.TÍPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA	DIF:EO/EC	PERCENTILES						
								3	10	25	50	75	90	97
0,5	67	0,66	0,25	0,25	1,5	0,03	0,16	0,25	0,43	0,5	0,75	0,75	1	1,34
1	64	1,1	0,29	0,5	2	0,03	0,1	0,5	0,75	1	1	1,25	1,5	2
2	57	1,87	0,44	1,25	3	0,05	-0,12	1,25	1,25	1,5	1,75	2,25	2,5	3
3	63	2,91	0,57	1,25	4,25	0,07	-0,08	1,71	2,1	2,5	3	3,25	3,5	4,25
4	69	3,96	0,67	2	5,5	0,08	-0,04	2,75	3	3,5	4	4,37	5	5,22
5	69	4,93	0,69	2,5	6,5	0,08	0	3,5	4	4,5	5	5,37	6	6
6	71	6,07	0,81	3	8,25	0,09	-0,07	4,54	5	5,75	6	6,75	7	7,25
7	71	6,94	0,87	3,5	9,25	0,1	-0,05	5,54	6	6,5	7	7,5	8	8,92
8	67	8	0,87	6,5	10,5	0,1	0	6,75	6,95	7,25	8	8,5	9,05	9,99
9	70	8,97	1,46	0	11	0,17	-0,02	6,59	8	8,5	9	10	10,5	11
10	73	10,44	1,17	7	12,5	0,13	0,43	8,05	9	9,5	10,5	11,25	12	12,5
11	70	11,49	1,02	9	13,5	0,12	0,39	9,03	10	10,5	11,5	12	12,5	13
12	72	12,34	0,99	9,75	14,25	0,11	0,51	10	11	11,56	12,5	13,18	13,5	13,95
13	73	13,18	0,84	11,2	15,25	0,09	0,17	11,5	12,25	12,5	13	14	14,25	14,89
14	72	14,13	1,06	12	17	0,12	0,13	12,34	13	13,31	14	14,5	15,85	16,9
15	73	15,19	1,19	12,5	18	0,13	0,18	13,11	14	14,5	15	16	17	17,19
16	65	16,34	1,22	13	19	0,15	0,34	13,98	14,5	15,5	16,5	17	18	18,02
17	63	17,46	1,22	14	19	0,15	0,45	14,46	15,7	17	18	18	19	19
18	59	18,14	1,03	14,7	19	0,13	0,13	14,94	17	18	18	19	19	19
19	15	18,6	0,71	16,5	19	0,18	-0,44	M	17,4	18	19	19	19	M
20	8	18,87	0,35	18	19	0,12	-1,28	M	M	19	19	19	M	M

Tabla A.55. Medias aritméticas, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de EOGP. Varones

EDAD OSEA GREULICH-PYLE (AÑOS) EN MUJERES

								PERCENTILES						
EDAD	N°	MEDIA	D.TÍPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA	DIF:EO/EC	3	10	25	50	75	90	97
0,5	77	0,57	0,21	0	1,25	0,02	0,07	0,25	0,25	0,5	0,5	0,75	0,75	1
1	81	1,17	0,33	0,5	2	0,03	0,17	0,61	0,75	1	1,1	1,4	1,59	2
2	76	2,07	0,35	1,45	3	0,04	0,07	1,5	1,5	1,75	2	2,25	2,5	3
3	85	2,97	0,4	2	4,25	0,04	-0,02	2,14	2,5	2,75	3	3,12	3,5	4
4	79	4,01	0,55	2,75	6	0,06	0,01	3	3,5	3,5	4	4,25	4,5	5,15
5	78	5,1	0,73	3	7	0,08	0,16	3,5	4,25	5	5	5,75	6	6,25
6	81	6,03	1,01	0	8	0,11	0,03	3,73	5	5,75	6	6,75	7	7,25
7	84	7,02	1,04	0	9,5	0,11	0,18	5	6,12	6,75	7	7,5	8	8,72
8	84	8,16	0,76	5,5	10,5	0,08	0,16	6,75	7,5	7,75	8	8,5	9	9,95
9	84	9,24	0,83	6,5	11	0,09	0,23	7,5	8,37	8,75	9	10	10,5	10,61
10	78	10,35	0,7	8,5	12,5	0,08	0,35	8,84	9,5	10	10,5	10,56	11,02	12,06
11	77	11,26	1,03	8	14,5	0,11	-0,25	10	10,45	10,5	11	12	12,6	13,41
12	86	12,48	1	10	15,5	0,1	0,48	10,5	11,35	12	12,5	13	13,57	15
13	81	13,58	0,97	12	16	0,1	-0,57	12	12,5	13	13,5	14	15	15,77
14	87	14,7	1	12,5	17	0,1	0,86	13	13,5	13,75	15	15,25	16	17
15	85	15,72	0,86	13,25	18	0,09	0,71	13,89	14,5	15	16	16	17	17
16	80	16,49	0,72	13,75	18	0,08	0,49	15	15,55	16	17	17	17	17,78
17	77	17,16	0,71	13,75	18	0,08	0,16	16	16,4	17	17	18	18	18
18	66	17,67	0,67	14,2	19	0,08	-0,33	16,5	17	17,35	18	18	18	18
19	16	17,81	0,75	15	18	0,18	-1,21	M	17,1	18	18	18	18	M
20	5	18	0	18	18	0	-2,04	M	M	18	18	18	M	M

Tabla A.56. Medias aritméticas, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de EOGP. Mujeres

EDAD OSEA TW2 (AÑOS) EN VARONES

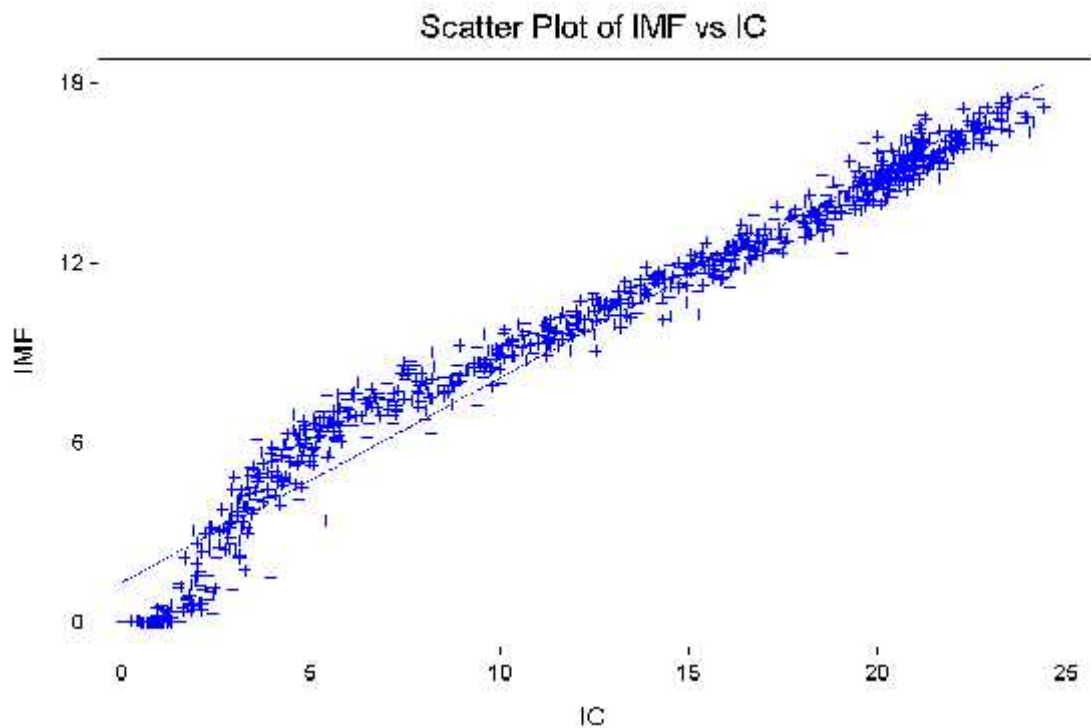
EDAD	Nº	MEDIA	D.TÍPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA	DIF: EO/EC	PERCENTILES						
								3	10	25	50	75	90	97
0,5	73	M	M	M	M	M	0	M	M	M	M	M	M	M
1	73	M	M	M	M	M	0	M	M	M	M	M	M	M
2	73	M	M	M	M	M	0	M	M	M	M	M	M	M
3	73	M	M	M	M	M	0	M	M	M	M	M	M	M
4	73	M	M	M	M	M	0	M	M	M	M	M	M	M
5	69	4,33	1,13	0	6	0,13	-0,59	0	3,6	4,1	4,4	4,85	5,6	5,99
6	58	5,46	0,91	2,9	7,5	0,11	-0,52	3,74	4,38	4,9	5,4	6,22	6,81	7,19
7	60	6,48	1,1	3,3	8,8	0,14	-0,51	4,29	5,11	5,72	6,3	7,3	7,7	8,55
8	63	7,77	1,28	4,1	10,9	0,16	-0,22	5,48	6,4	6,9	7,6	8,5	9,6	10,8
9	60	9,07	1,91	0	12,3	0,24	0,07	4,23	7,5	8,32	9	10,35	11,58	11,96
10	61	10,52	1,4	7,5	12,5	0,13	0,51	7,5	8,64	9,45	10,4	11,95	12,4	12,62
11	59	11,49	2,51	0	14,4	0,32	0,48	0	9,1	10,8	12	12,9	13,3	13,92
12	60	12,87	1,41	8,8	15,1	0,18	1,04	9,21	11,6	12,2	12,7	13,97	14,79	15,1
13	72	13,93	1,18	11,1	16	0,14	0,92	11,5	12,25	12,5	13	14	15,2	16
14	71	15,04	1,19	12,3	18	0,14	1,04	12,51	13,62	14,4	15,1	15,5	16	18
15	71	16,29	1,39	12,7	18,2	0,16	1,28	12,97	15	15,3	16,1	18	18,2	18,2
16	62	17,45	1,11	13,7	18,2	0,14	1,45	15,03	15,7	16,4	18,2	18,2	18,2	18,2
17	62	17,61	2,39	0	18,2	0,3	0,6	13,52	16,43	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2
18	58	18,06	0,48	16	18,2	0,06	0,05	16,15	18,19	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2
19	15	18,19	0,02	18,1	18,2	0,06	-0,84	M	18,16	18,2	18,2	18,2	18,2	M
20	7	18,2	0	18,2	18,2	0	-1,95	M	M	18,2	18,2	18,2	M	M

Tabla A.57. Medias aritméticas, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de EOTW2. Varones

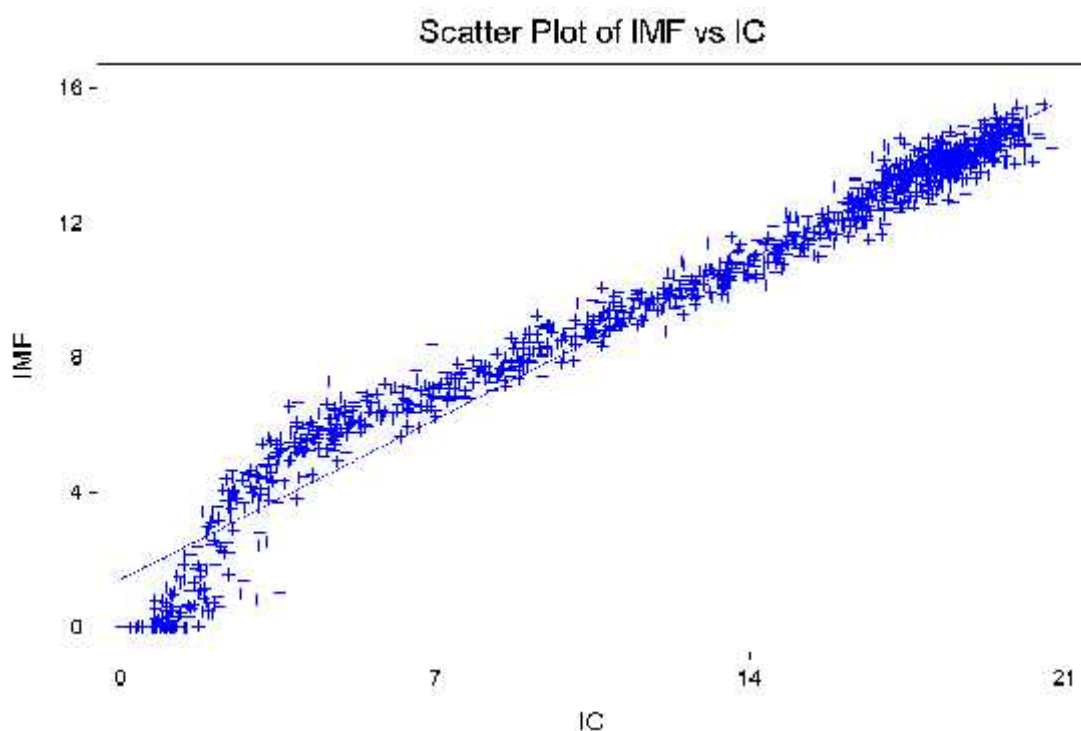
EDAD OSEA TW2 (AÑOS) EN MUJERES

EDAD	Nº	MEDIA	D.TÍPICA	MINIMO	MAXIMO	E.MEDIA	DIF: EO/EC	PERCENTILES						
								3	10	25	50	75	90	97
0,5	87	M	M	M	M	M	0	M	M	M	M	M	M	M
1	87	M	M	M	M	M	0	M	M	M	M	M	M	M
2	87	M	M	M	M	M	0	M	M	M	M	M	M	M
3	86	3	M	3	3	M	0	M	M	M	3	M	M	M
4	86	4,25	M	4,25	4,25	M	0,24	M	M	M	4,25	M	M	M
5	76	4,5	1,09	0	7,5	0,12	-0,42	3,03	3,4	3,8	4,3	5,2	5,76	6,87
6	67	5,92	1,04	3,8	8,2	0,12	-0,08	4,01	4,58	5	5,8	6,7	7,3	8,18
7	74	7,16	0,94	4,5	9,1	0,11	0,32	5,1	6	6,6	7,1	7,92	8,35	8,97
8	76	8,19	1,05	5,3	10,25	0,12	0,18	6,03	6,77	7,5	8,15	9	9,73	9,9
9	79	9,62	1,09	6,6	12,3	0,12	0,62	7,28	8,1	8,9	9,7	10,3	11	11,88
10	77	10,96	0,96	9,4	13,2	0,11	0,95	9,4	9,76	10,25	10,8	11,55	12,62	13
11	74	12,23	1,05	7,7	14,7	0,12	1,22	10,47	10,85	11,57	12,3	13,1	13,35	14,25
12	79	13,24	1,01	9,1	16	0,11	1,34	11,5	12,2	12,9	13,2	13,4	14,8	15,88
13	80	14,31	1,12	11,3	16	0,12	1,3	12,61	13,11	13,32	14,2	15	16	16
14	86	15,48	0,78	13,2	16	0,08	1,63	13,56	14,2	15	16	16	16	16
15	85	15,96	0,24	14,6	17	0,02	0,95	15,2	16	16	16	16	16	16
16	80	16,01	0,26	15,2	18,2	0,02	0,01	16	16	16	16	16	16	16
17	77	16,01	0,26	15,2	18,2	0,03	-0,98	16	16	16	16	16	16	16
18	66	16,02	0,27	15,5	18,2	0,03	-1,98	16	16	16	16	16	16	16
19	14	16	0	16	16	0	-3,03	M	16	16	16	16	16	M
20	4	16	0	16	16	0	-4,04	M	M	16	16	16	M	M

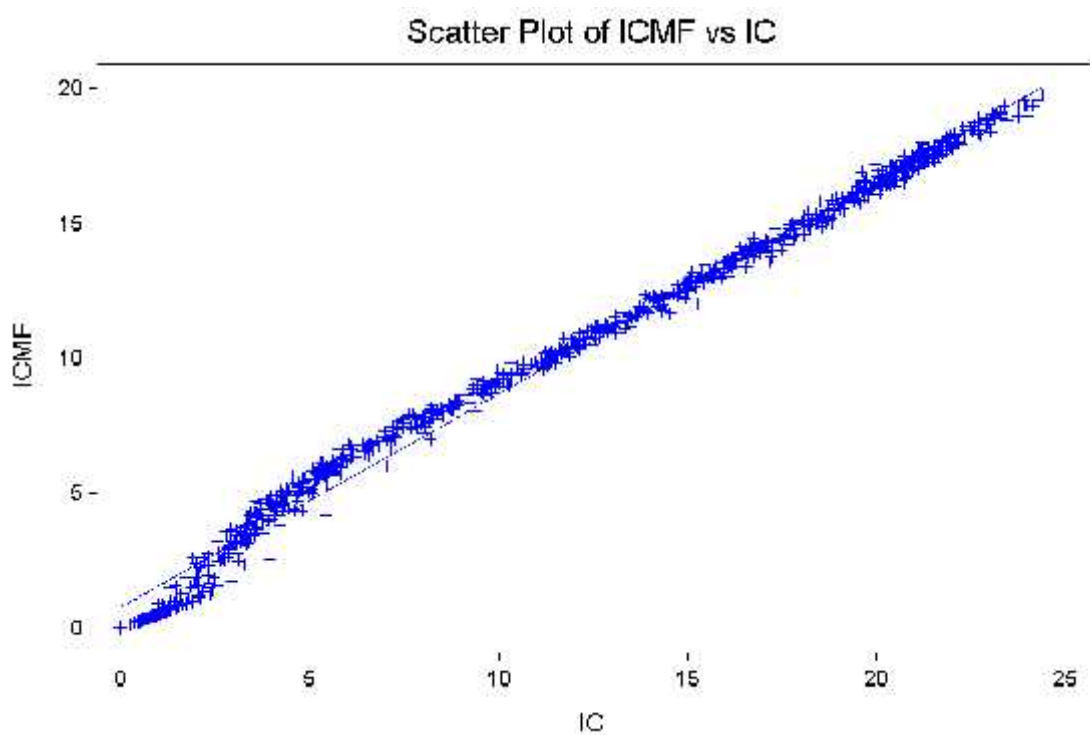
Tabla A.58. Medias aritméticas, desviaciones típicas, valores máximos, mínimos y percentiles (3, 10, 25, 50, 75, 90, y 97) de EOTW2. Mujeres



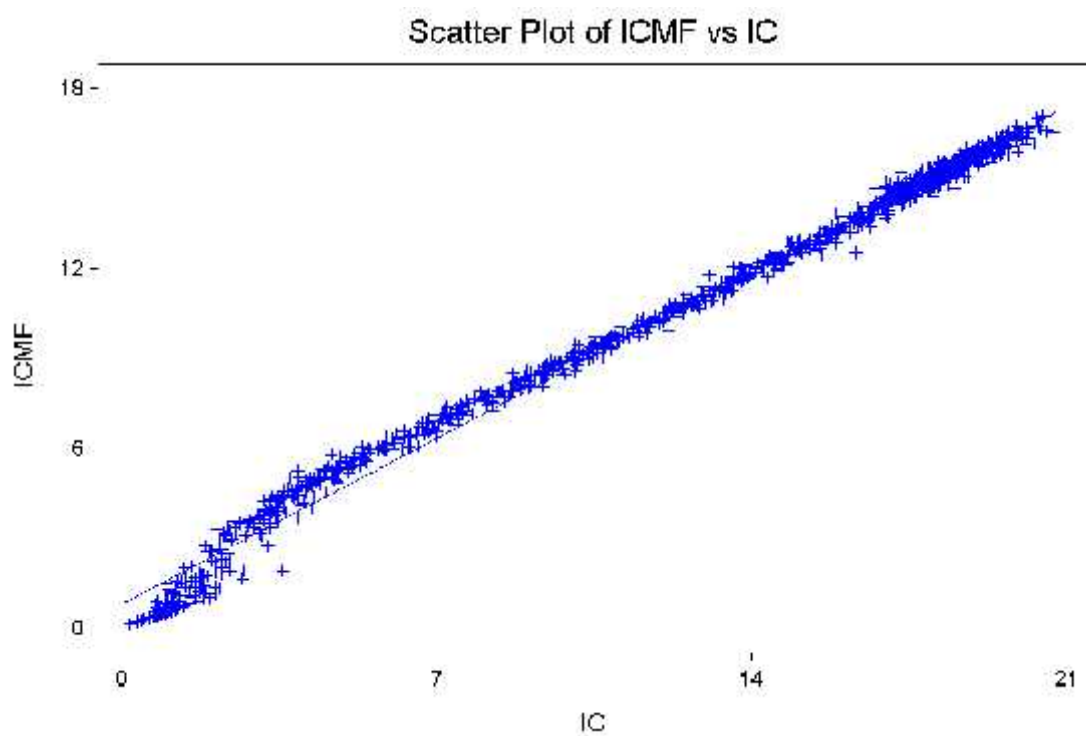
Gráfica A.21. Correlación entre IMF e IC. Varones



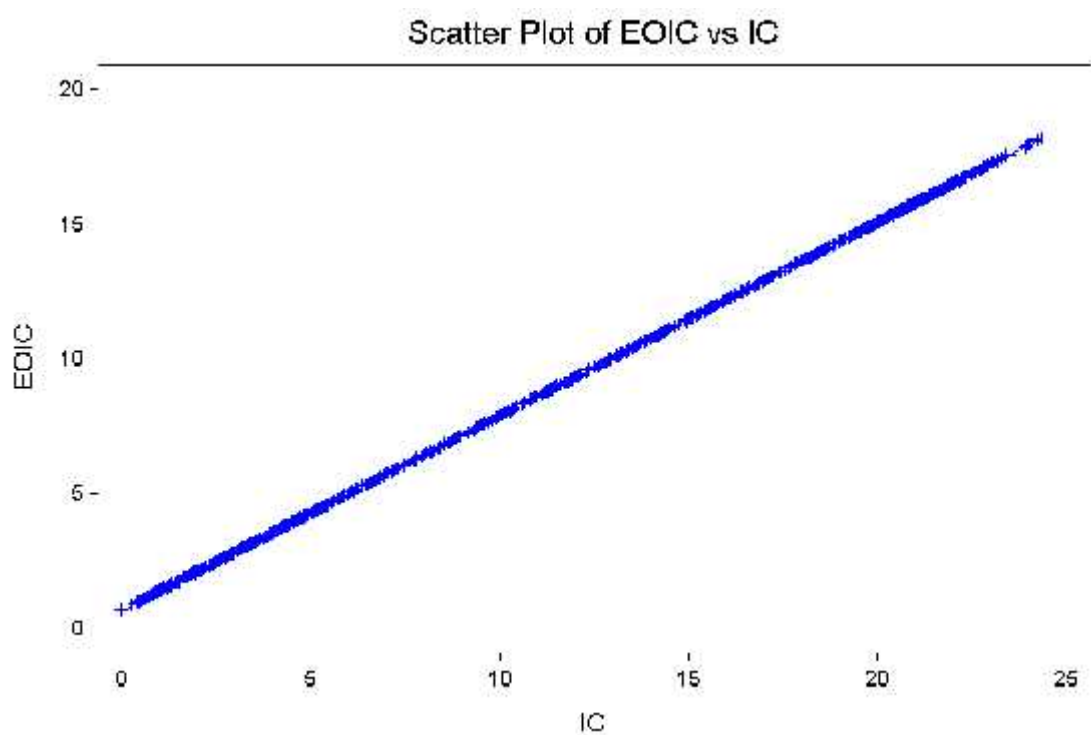
Gráfica A.22. Correlación entre IMF e IC. Mujeres



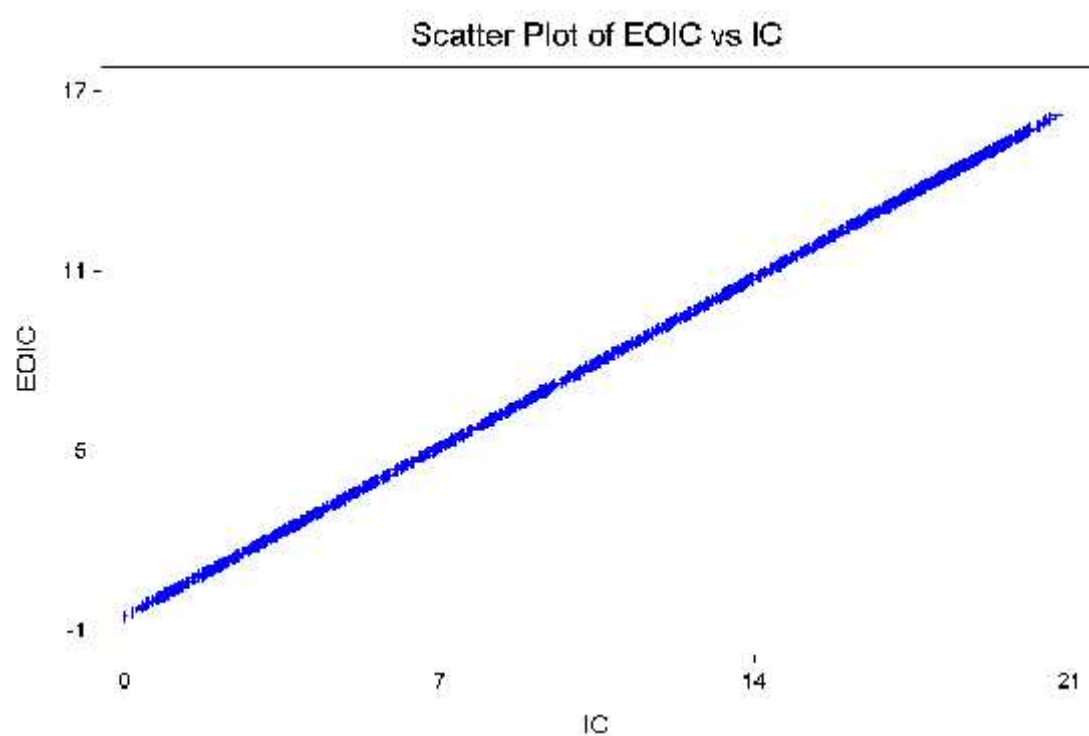
Gráfica A.23. Correlación entre ICMF e IC. Varones



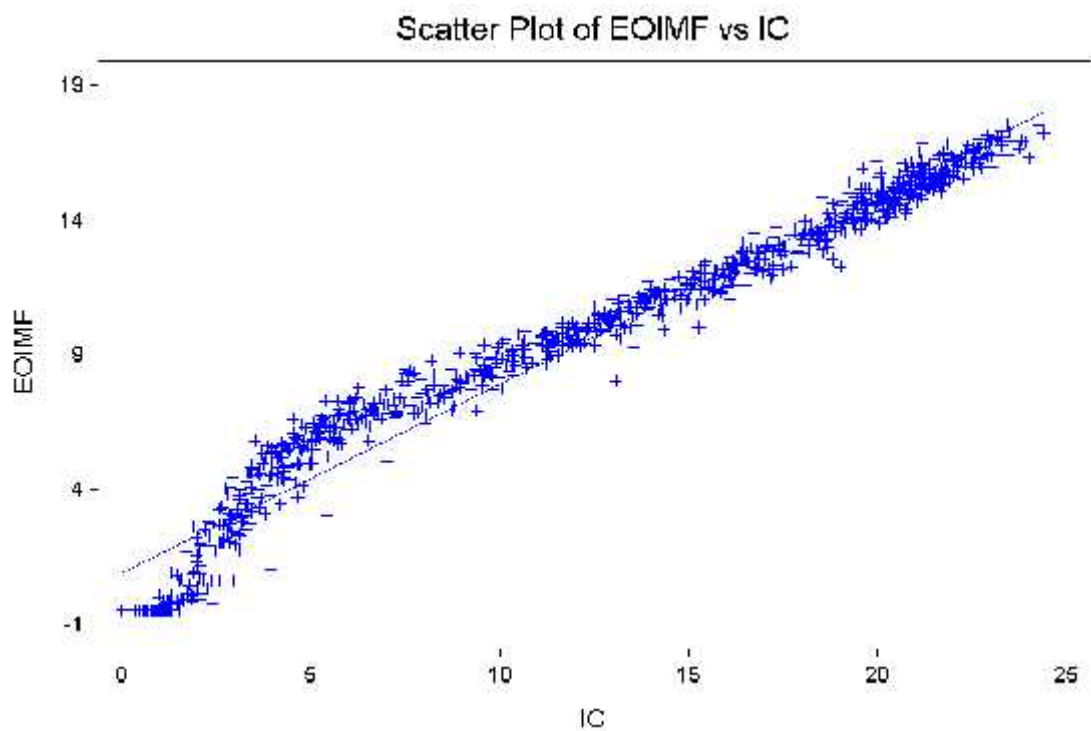
Gráfica A.24. Correlación entre ICMF e IC. Mujeres



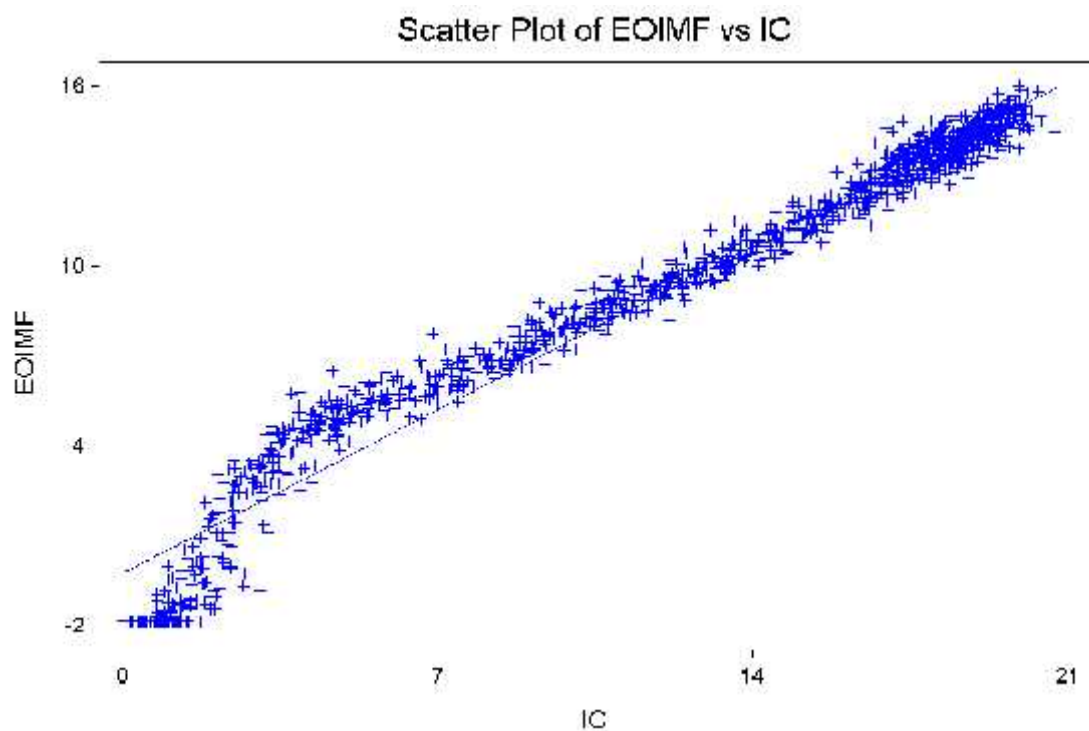
Gráfica A.25. Correlación entre EOIC e IC. Varones



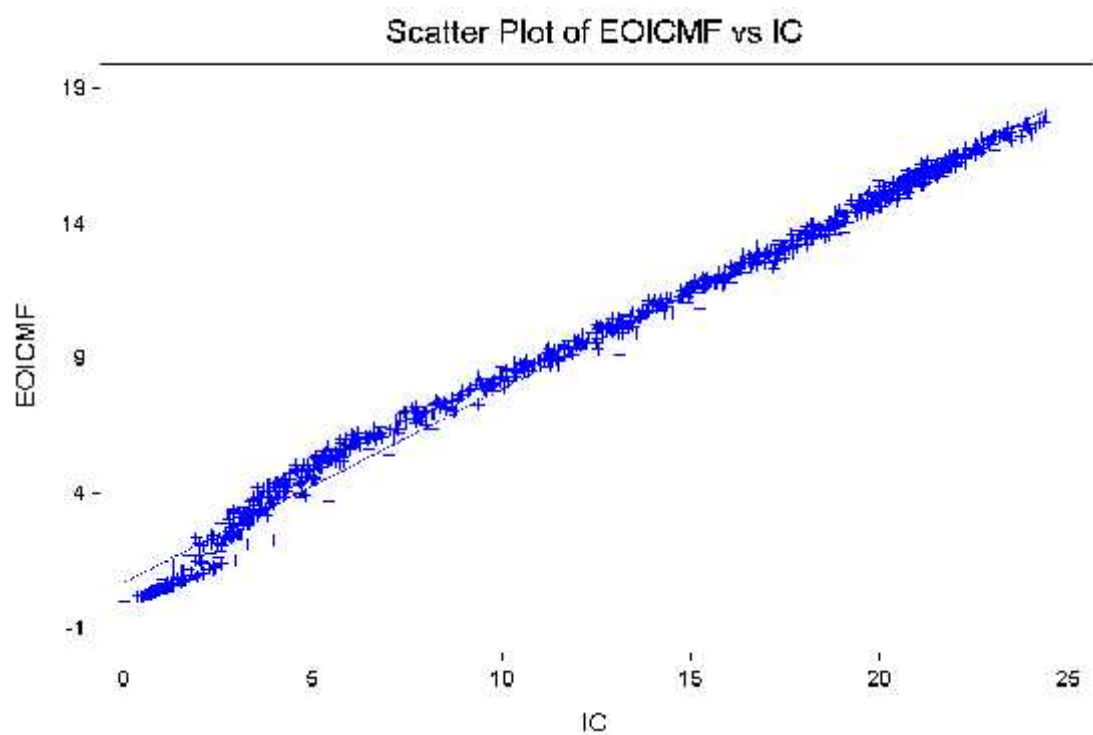
Gráfica A.26. Correlación entre EOIC e IC. Mujeres



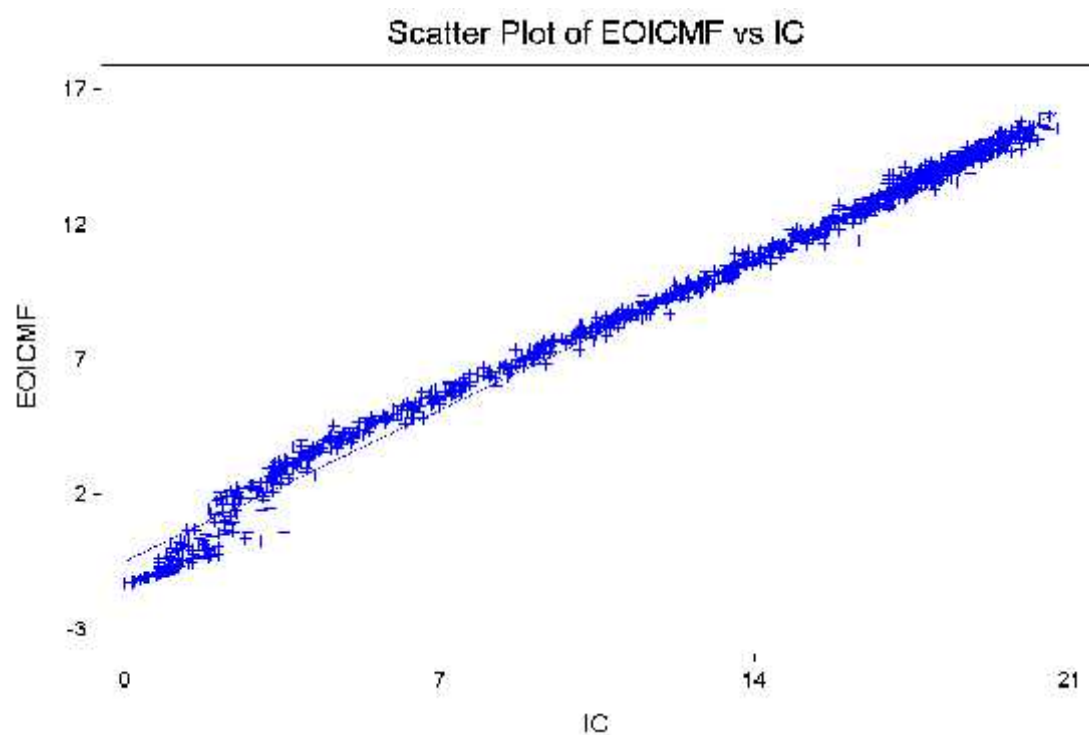
Gráfica A.27. Correlación entre EOIMF e IC. Varones



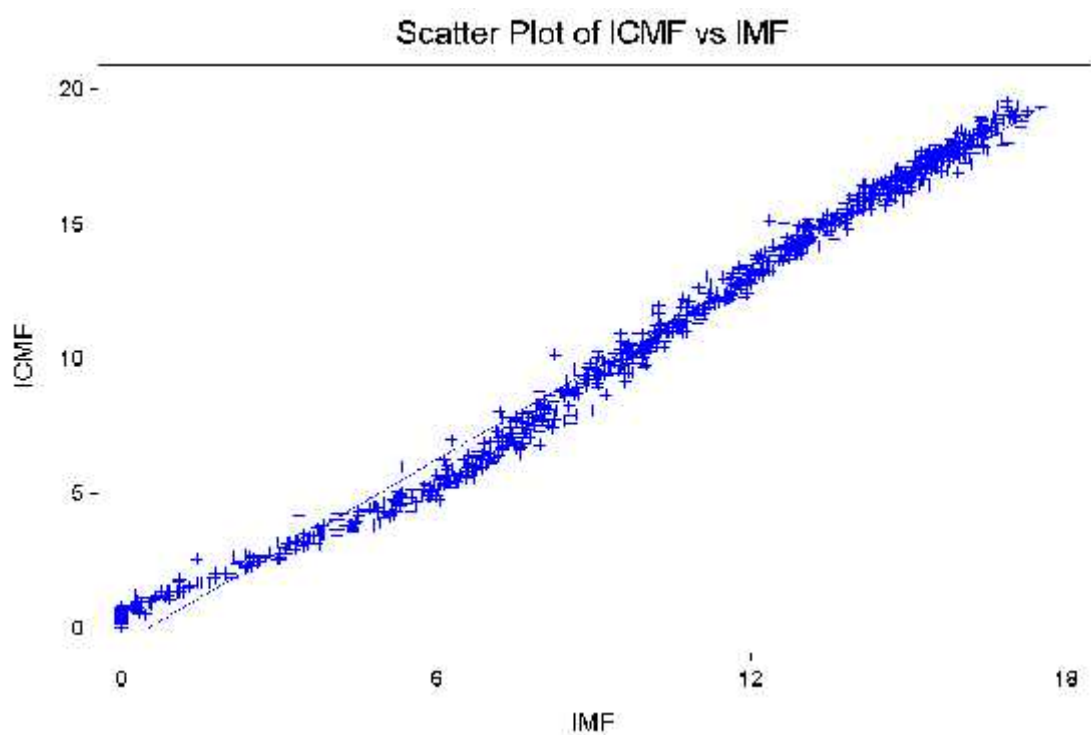
Gráfica A.28. Correlación entre EOIMF e IC. Mujeres



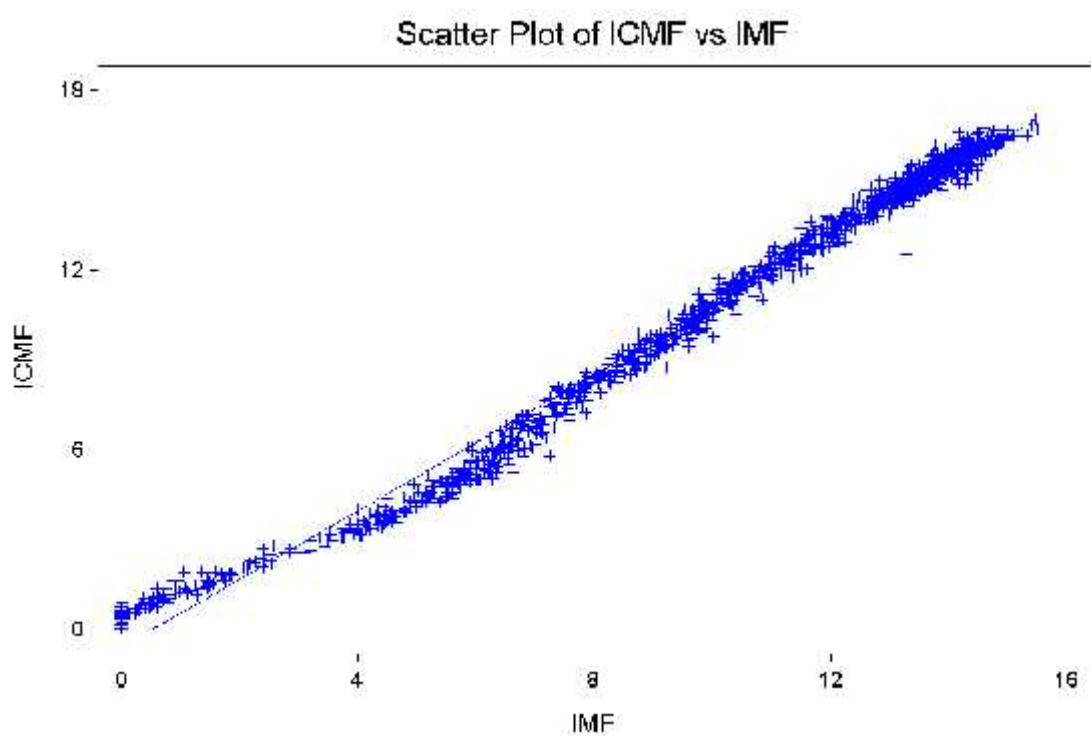
Gráfica A.29. Correlación entre EOICMF e IC. Varones



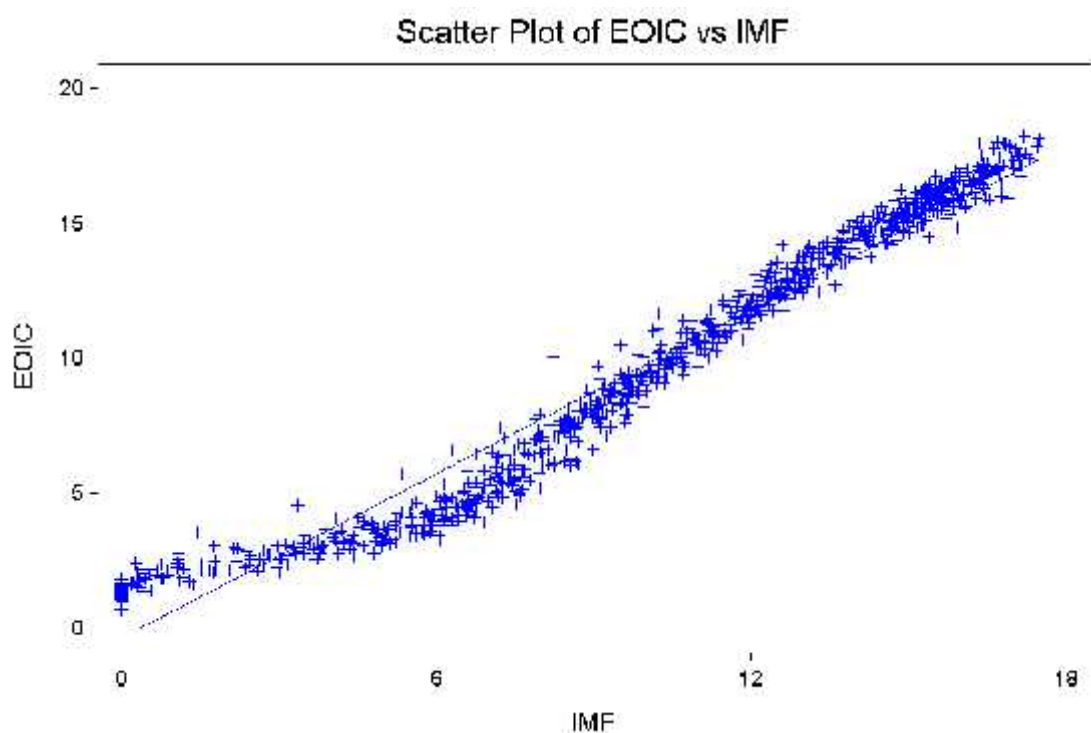
Gráfica A.30. Correlación entre EOICMF e IC. Mujeres



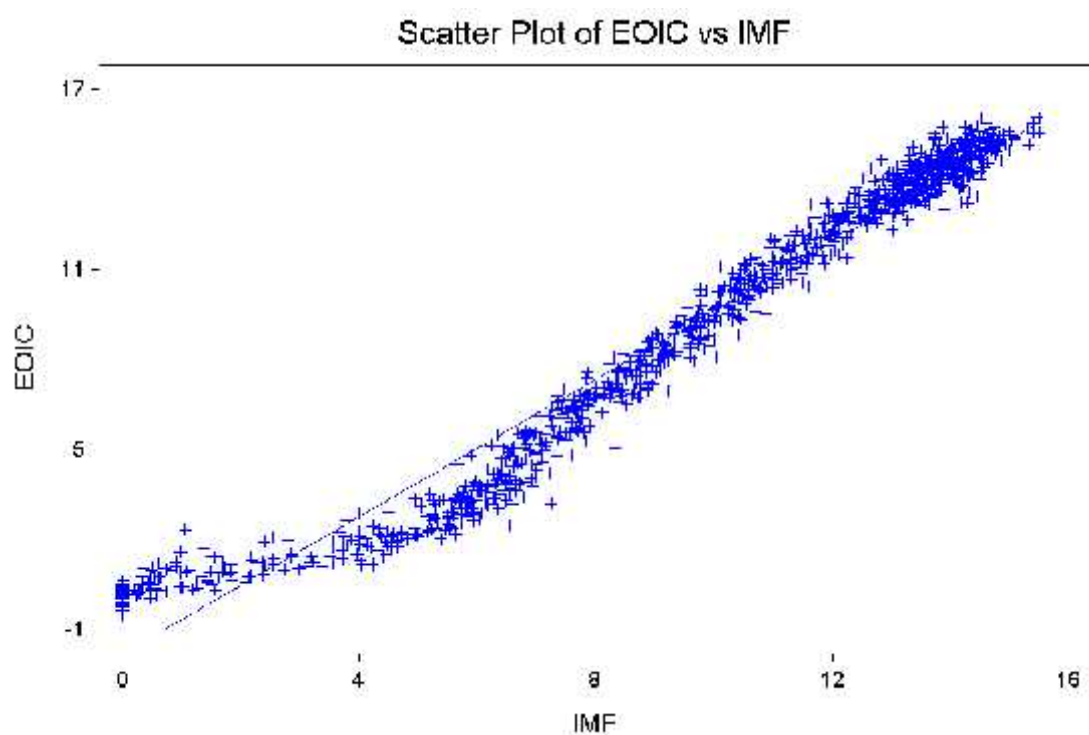
Gráfica A.31. Correlación entre ICMF e IMF. Varones



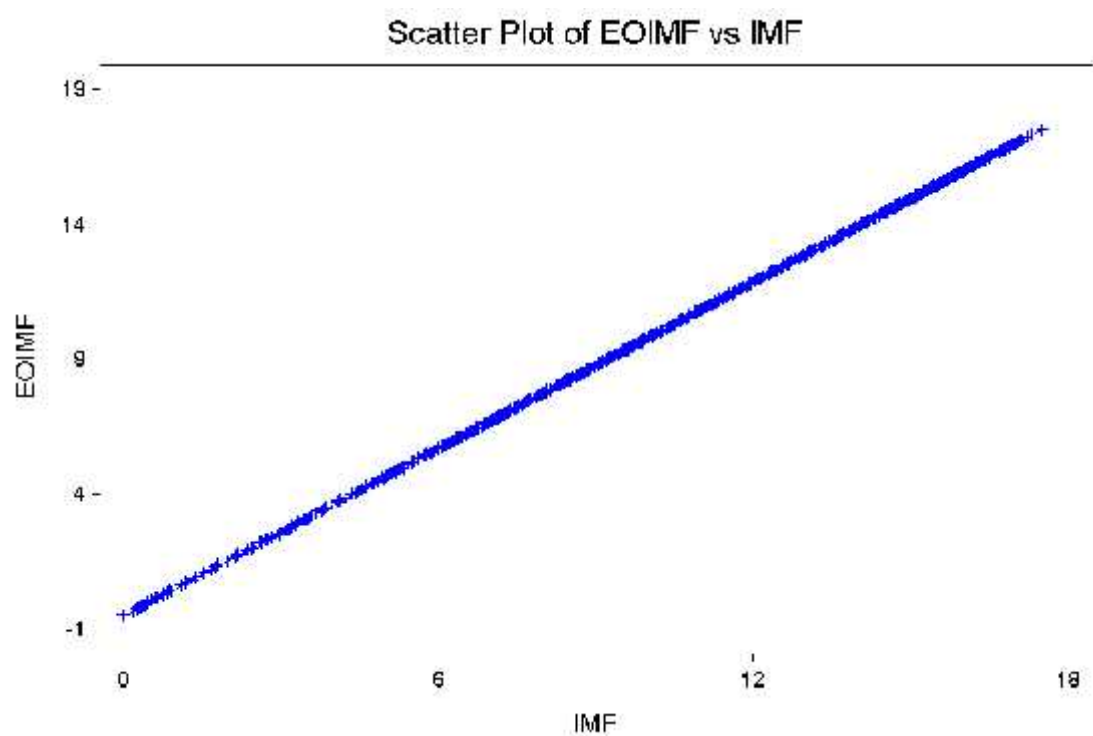
Gráfica A.32. Correlación entre ICMF e IMF. Mujeres



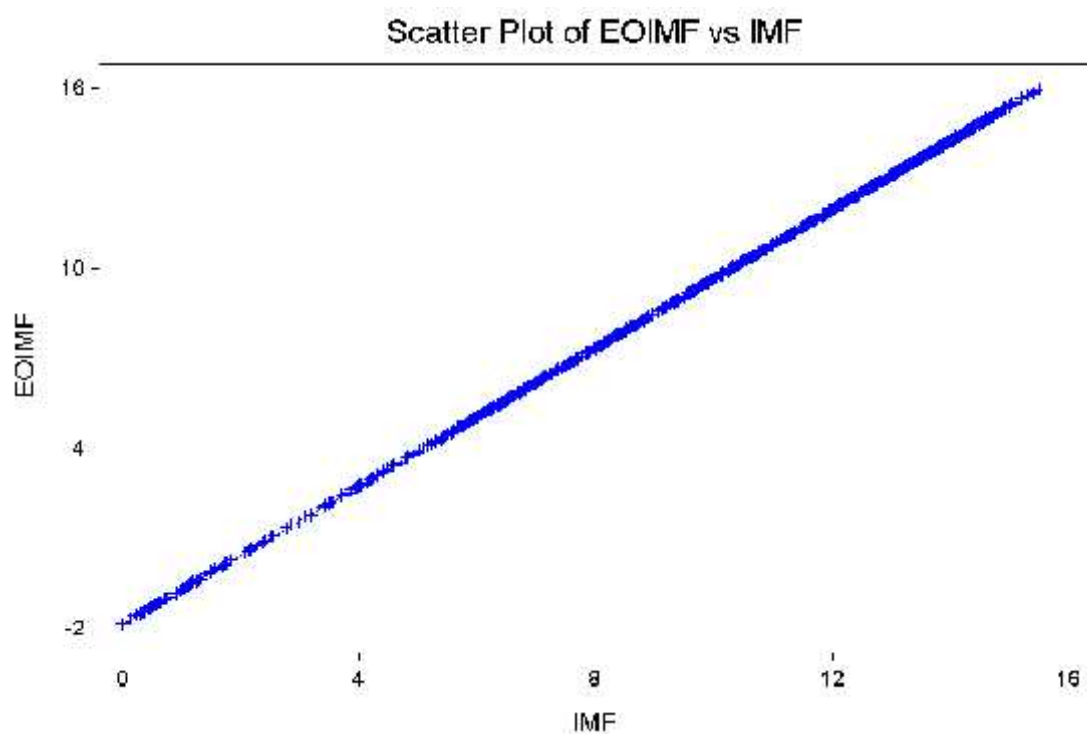
Gráfica A.33. Correlación entre EOIC e IMF. Varones



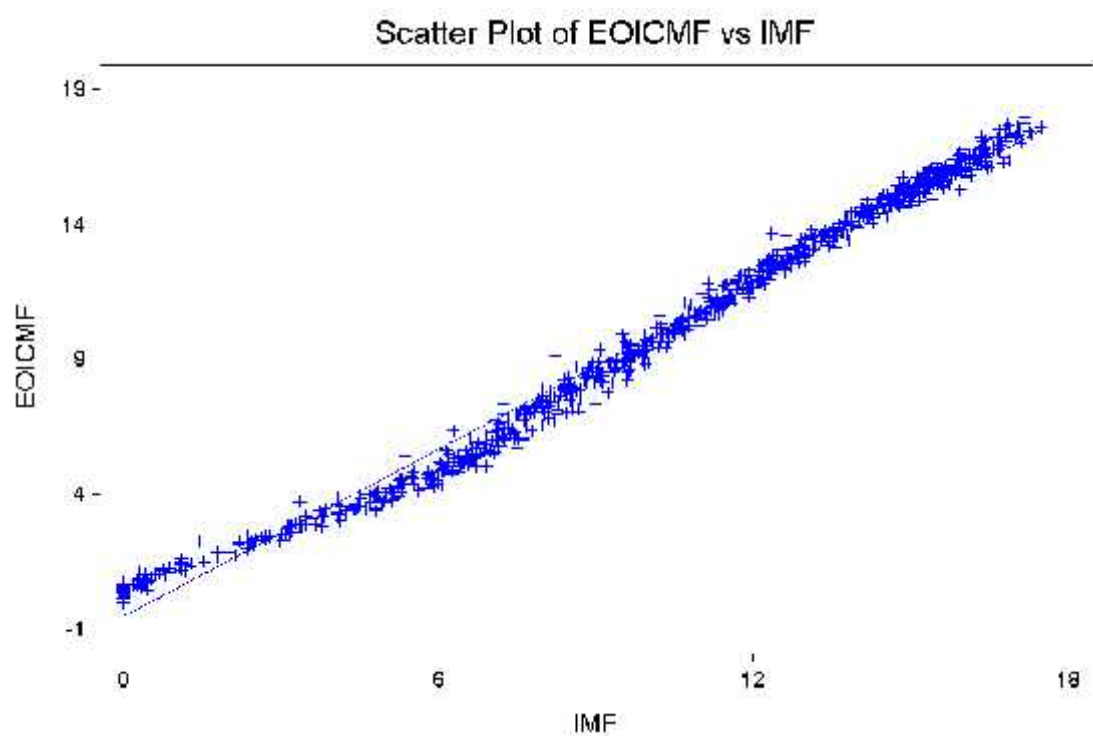
Gráfica A.34. Correlación entre EOIC e IMF. Mujeres



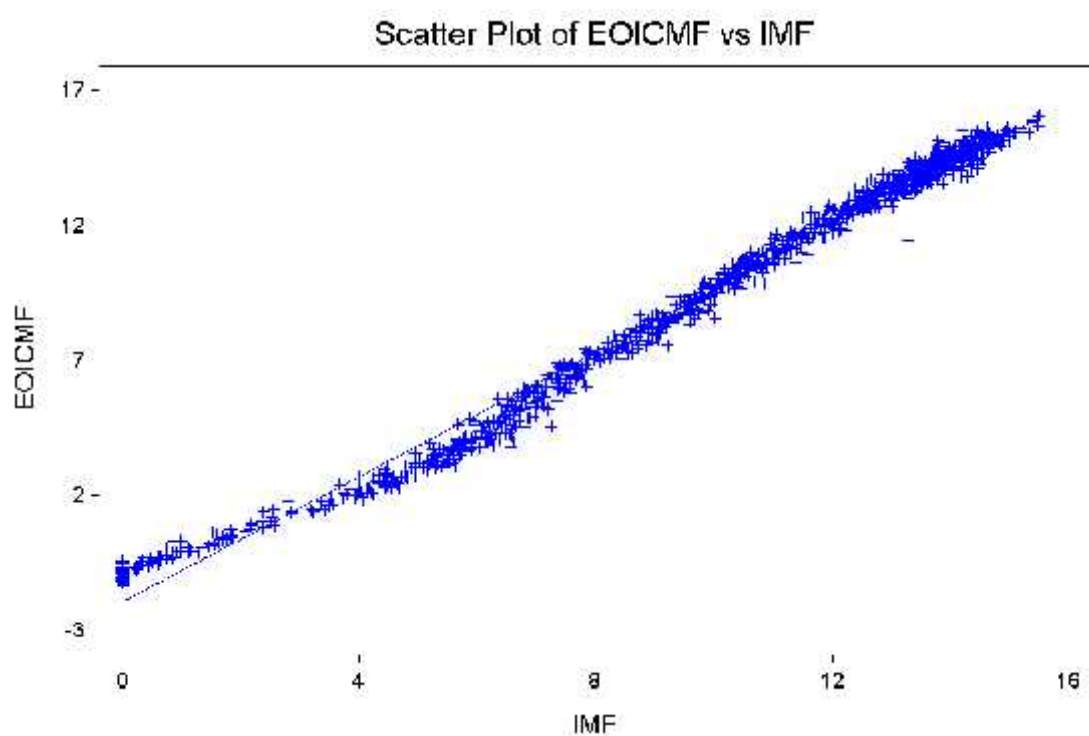
Gráfica A:35. Correlación entre EOIMF e IMF. Varones



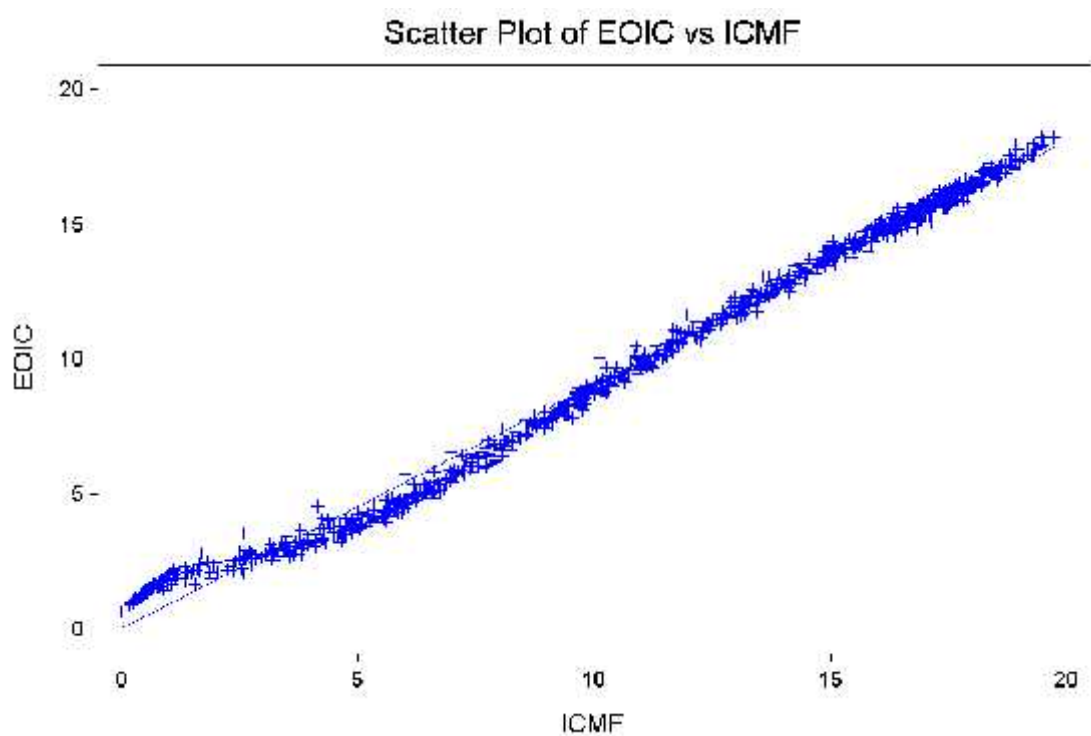
Gráfica A.36. Correlación entre EOIMF e IMF. Mujeres



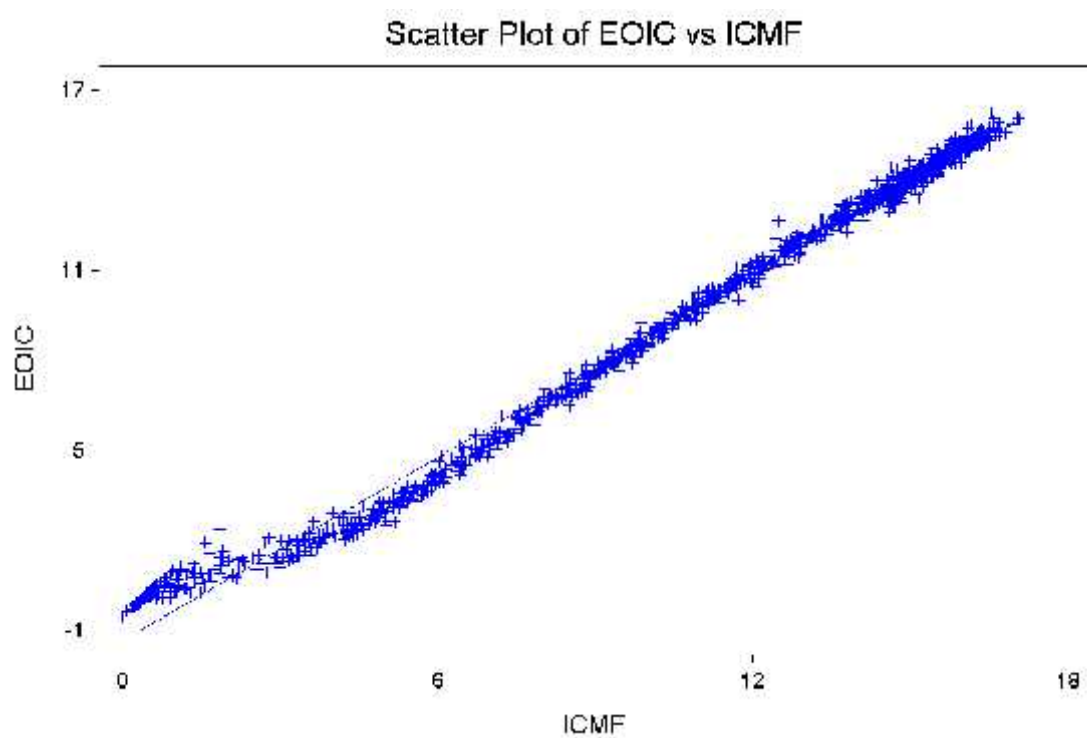
Gráfica A.37. Correlación entre EOICMF e IMF. Varones



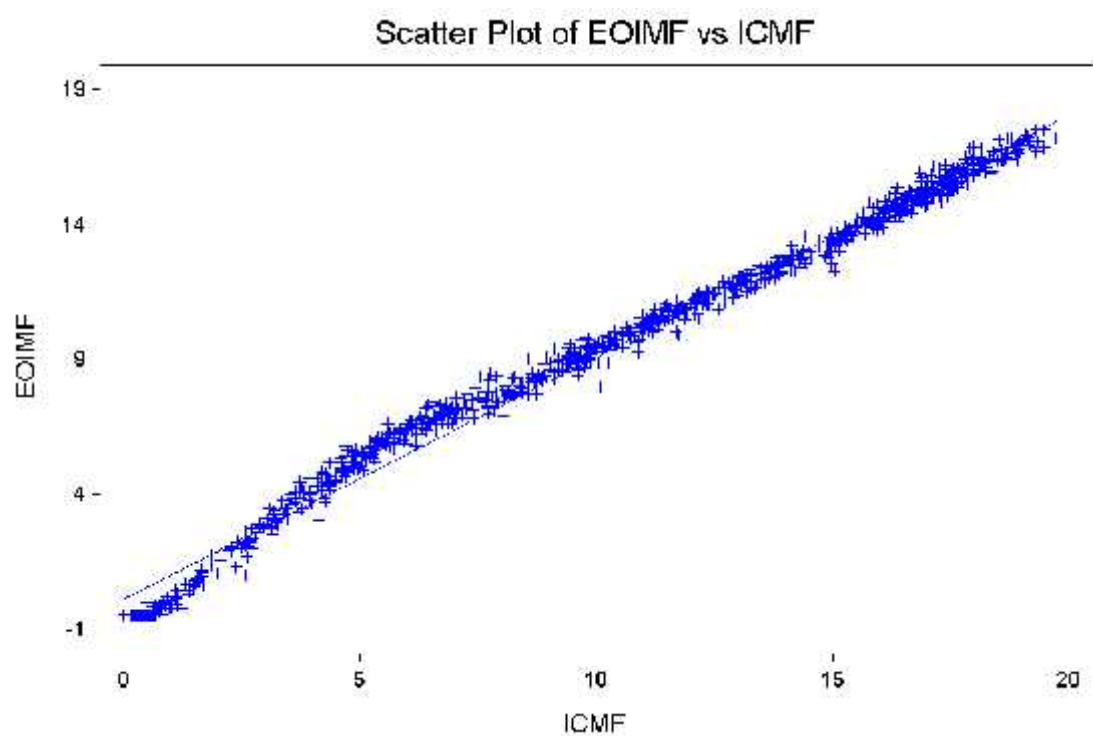
Gráfica A.38. Correlación entre EOICMF e IMF. Mujeres



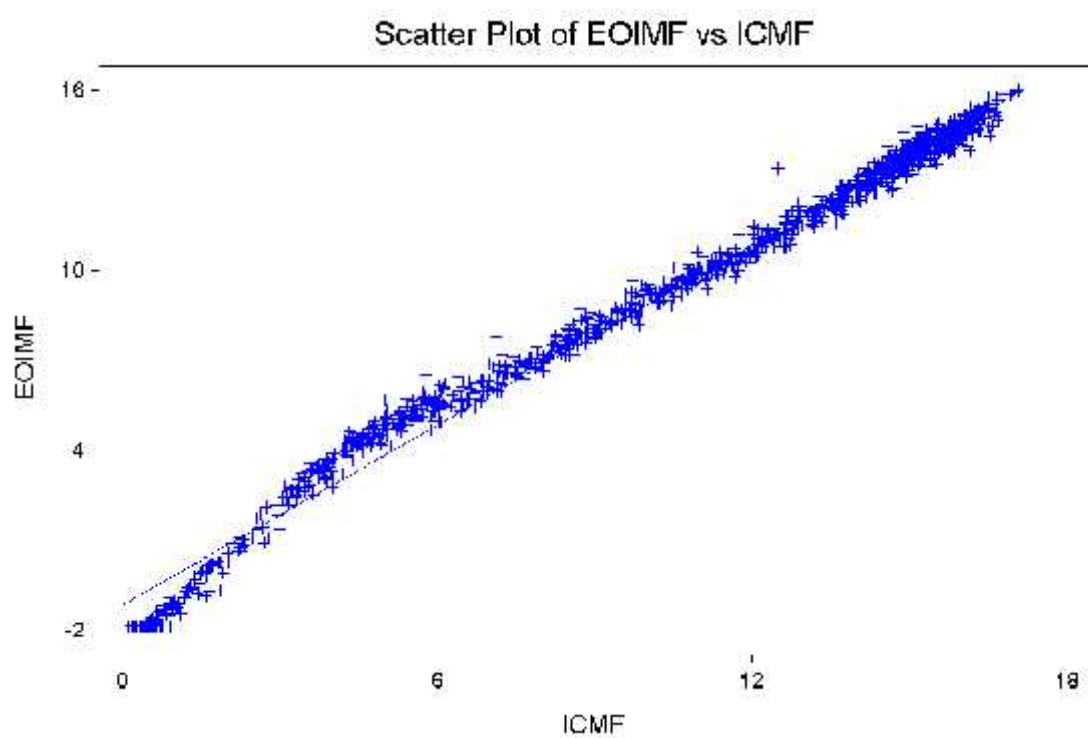
Gráfica A.39. Correlación entre EOIC e ICMF. Varones



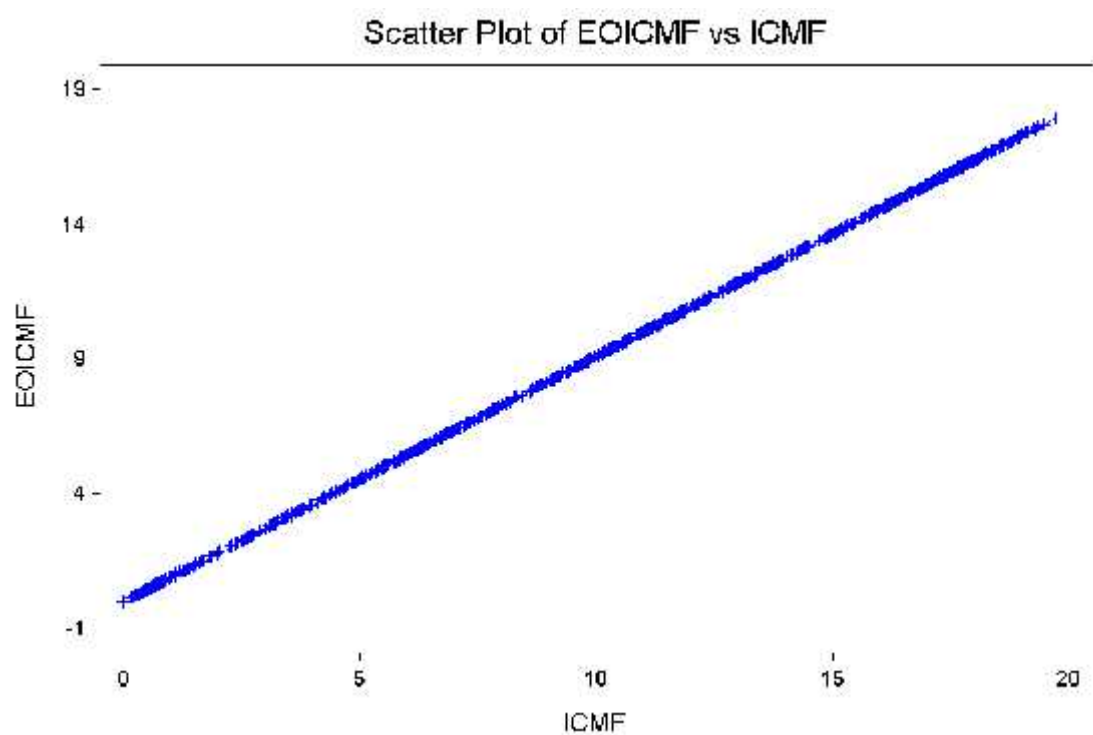
Gráfica A.40. Correlación entre EOIC e ICMF. Mujeres



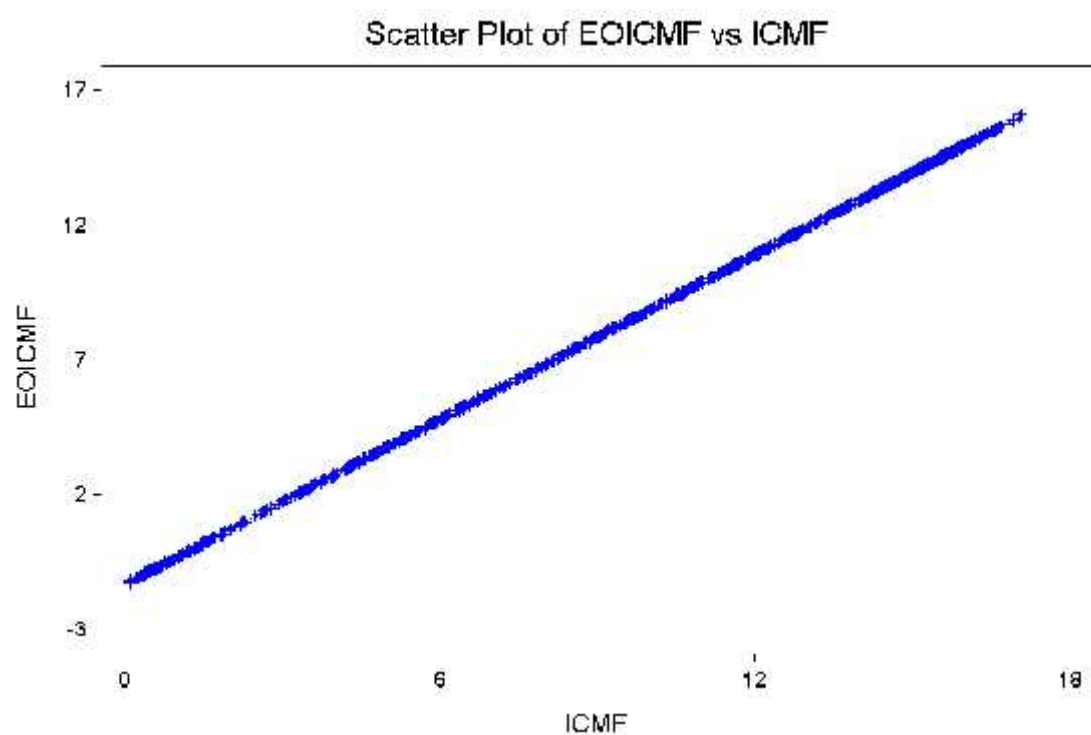
Gráfica A.41. Correlación entre EOIMF e ICMF. Varones



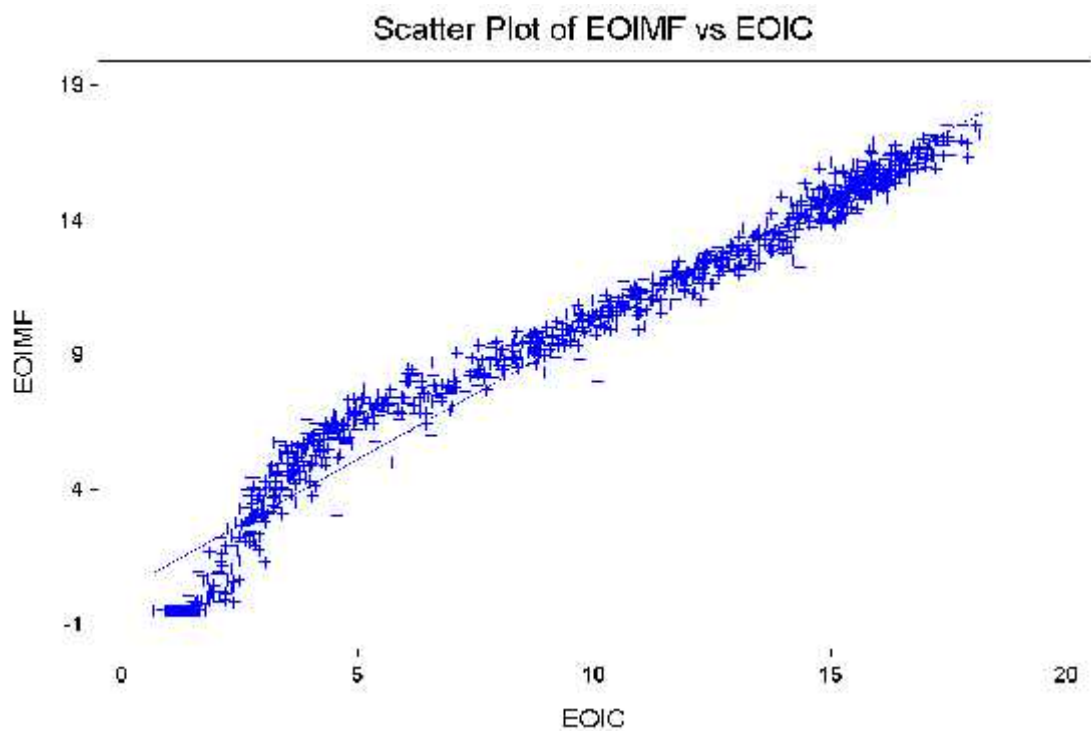
Gráfica A.42. Correlación entre EOIMF e ICMF. Mujeres



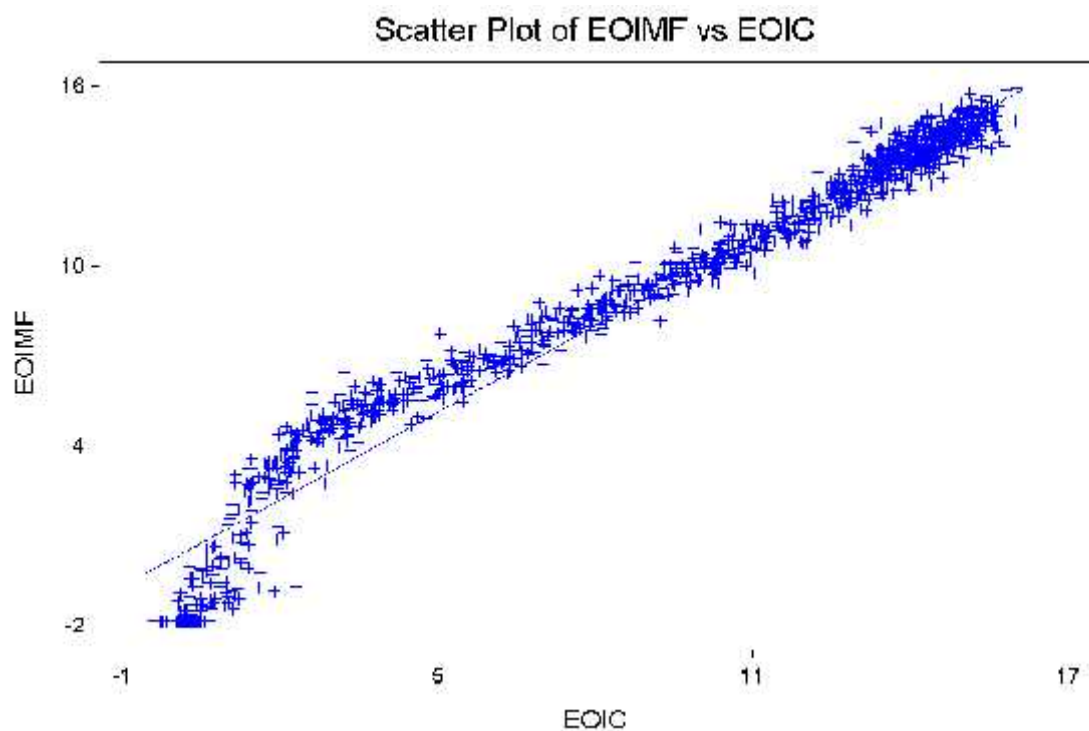
Gráfica A.43. Correlación entre EOICMF e ICMF. Varones



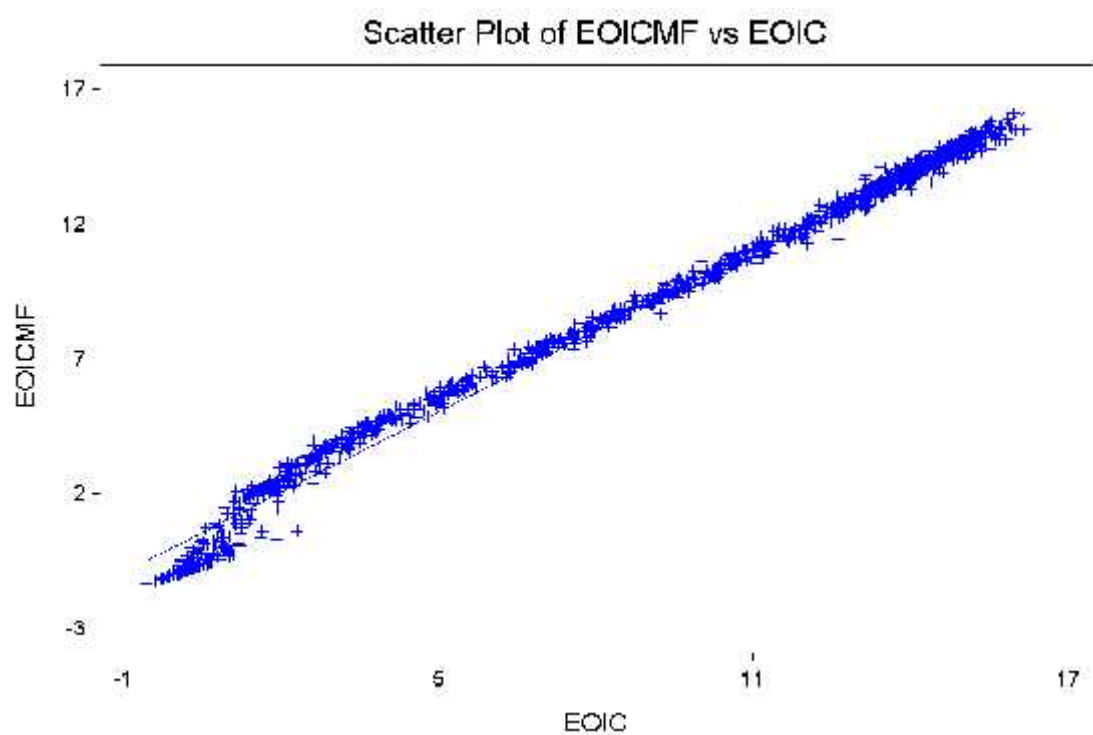
Gráfica A.44. Correlación entre EOICMF e ICMF. Mujeres



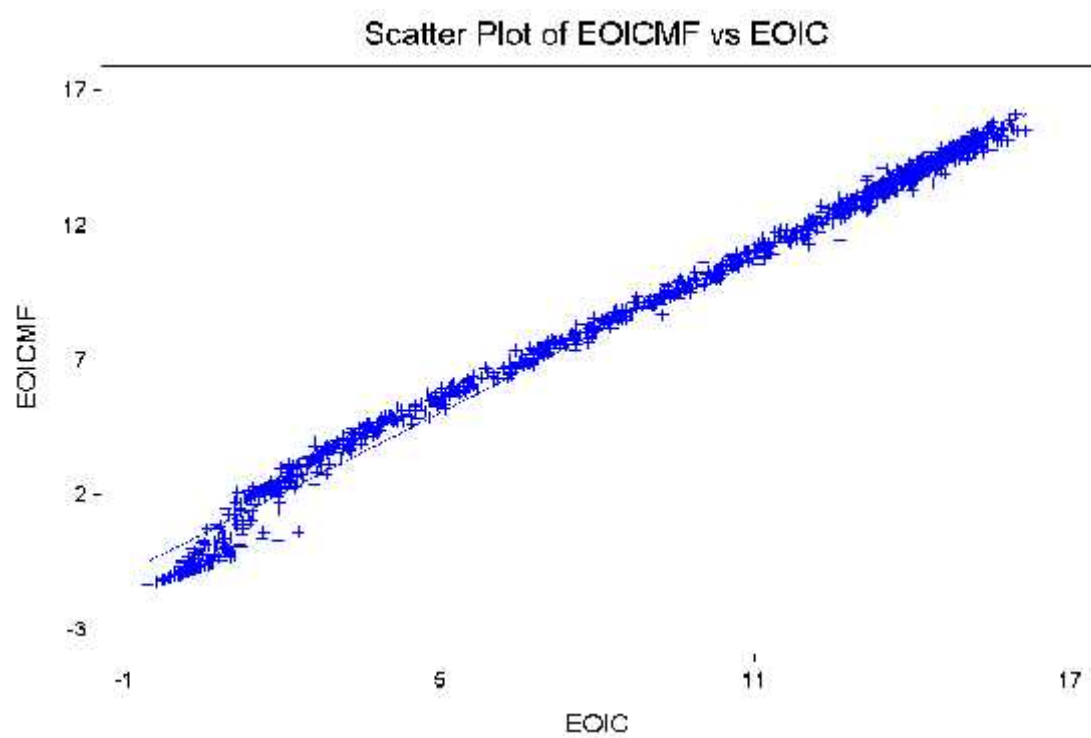
Gráfica A.45. Correlación entre EOIMF y EOIC. Varones



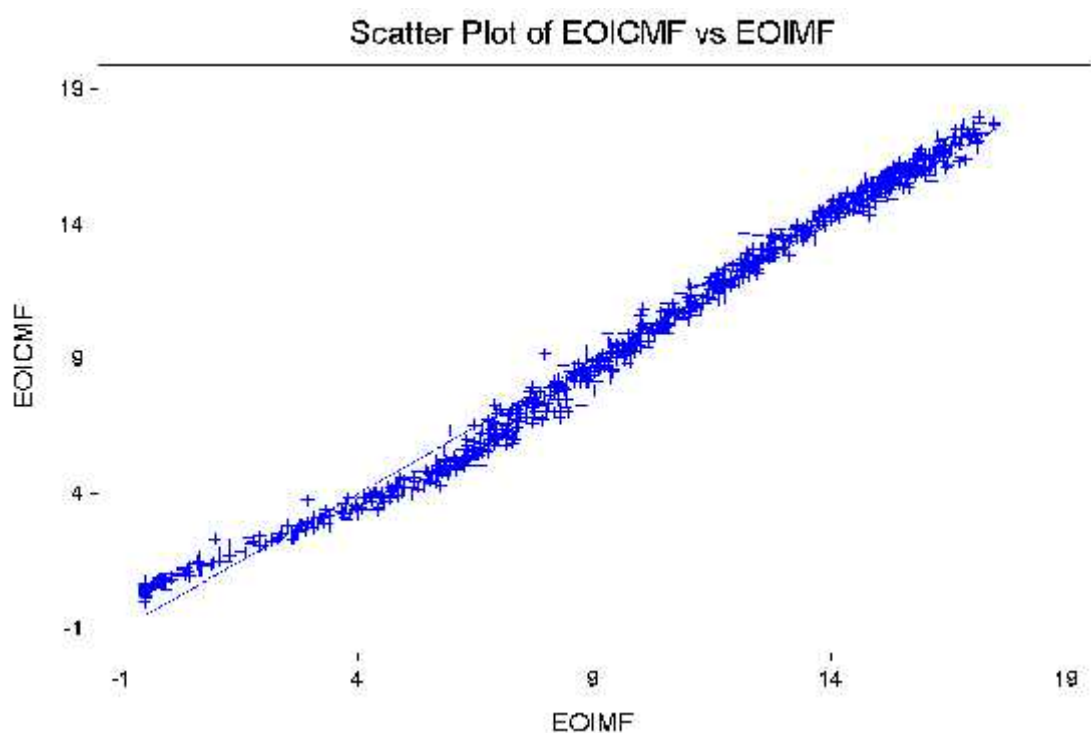
Gráfica A.46. Correlación entre EOIMF y EOIC. Mujeres



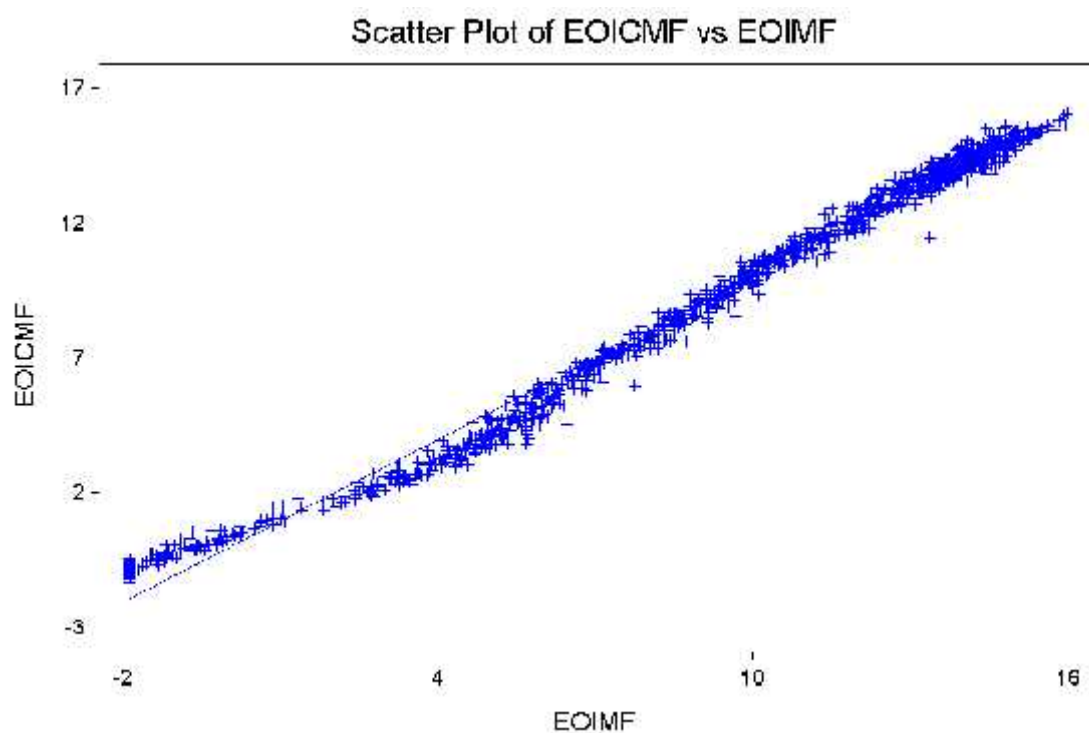
Gráfica A.47. Correlación entre EOICMF e EOIC. Varones



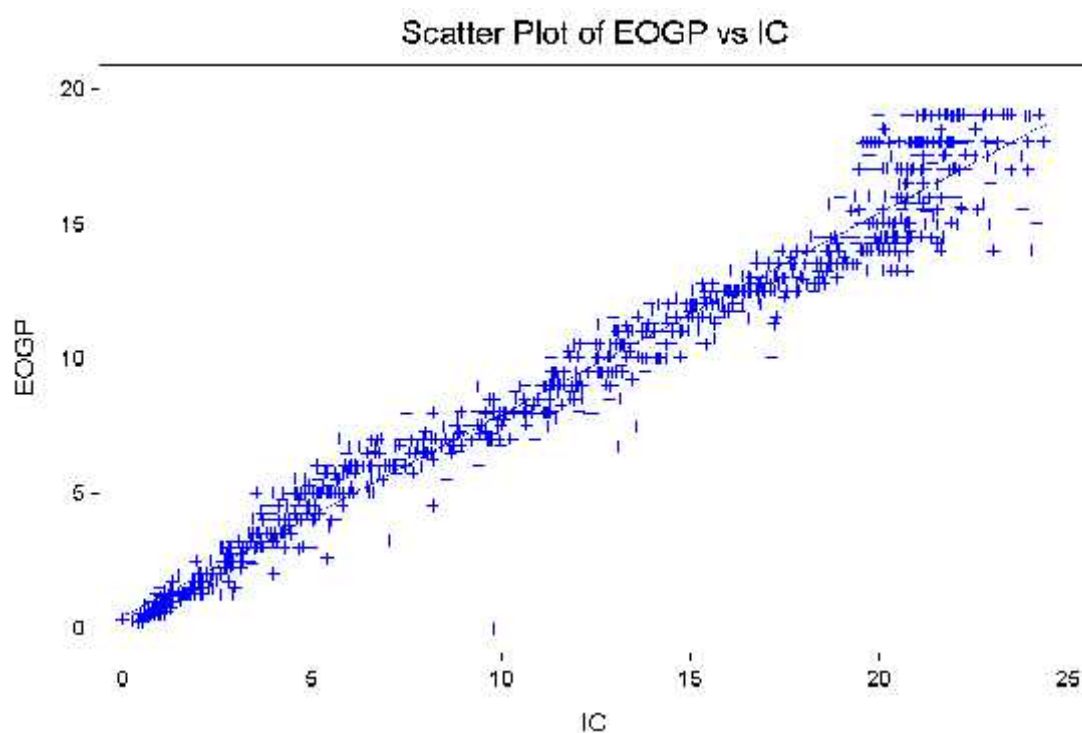
Gráfica A.48. Correlación entre EOICMF e EOIC. Mujeres



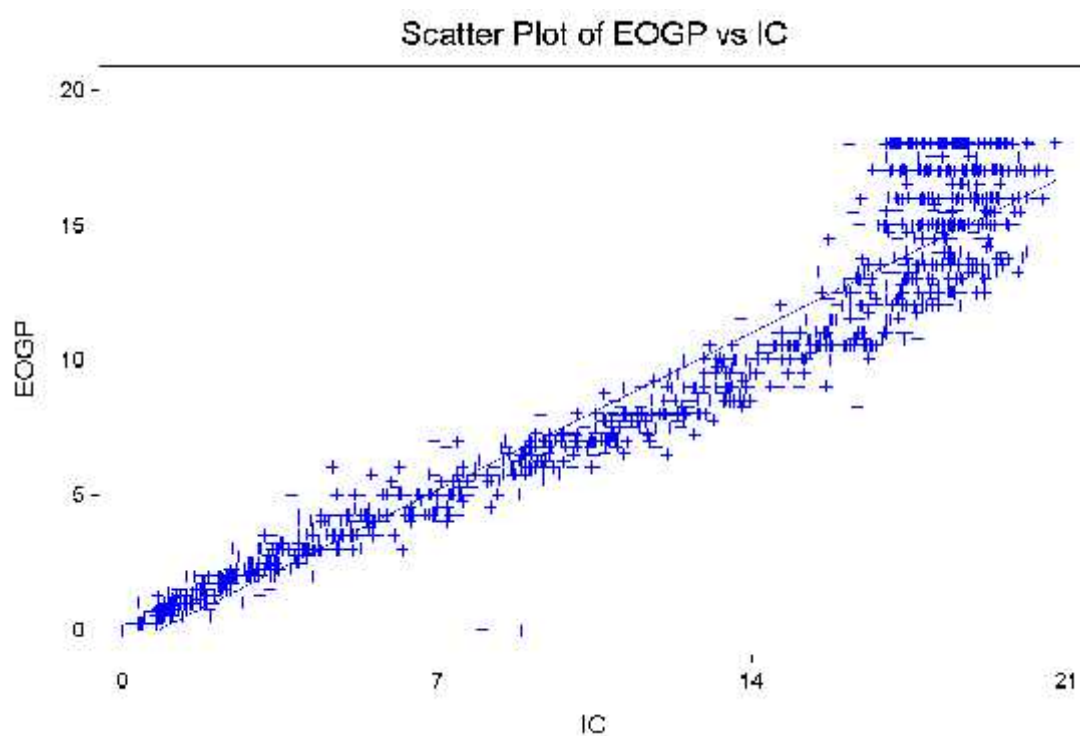
Gráfica A.49. Correlación entre EOICMF e EOIMF. Varones



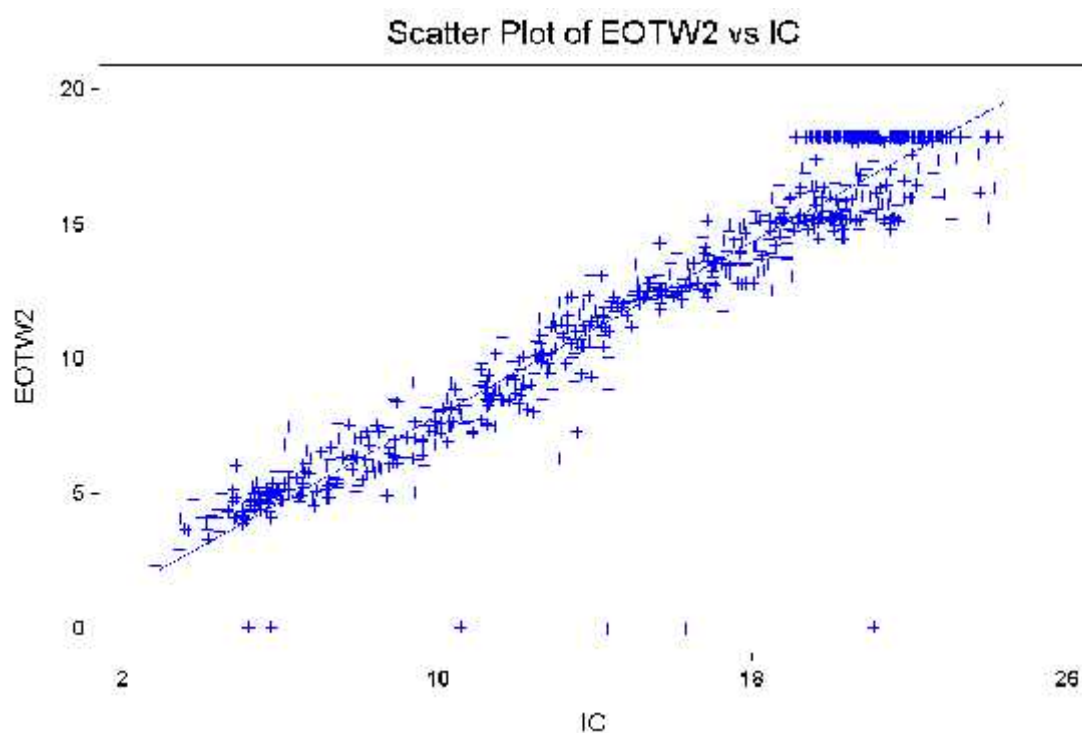
Gráfica A.50. Correlación entre EOICMF e EOIMF. Mujeres



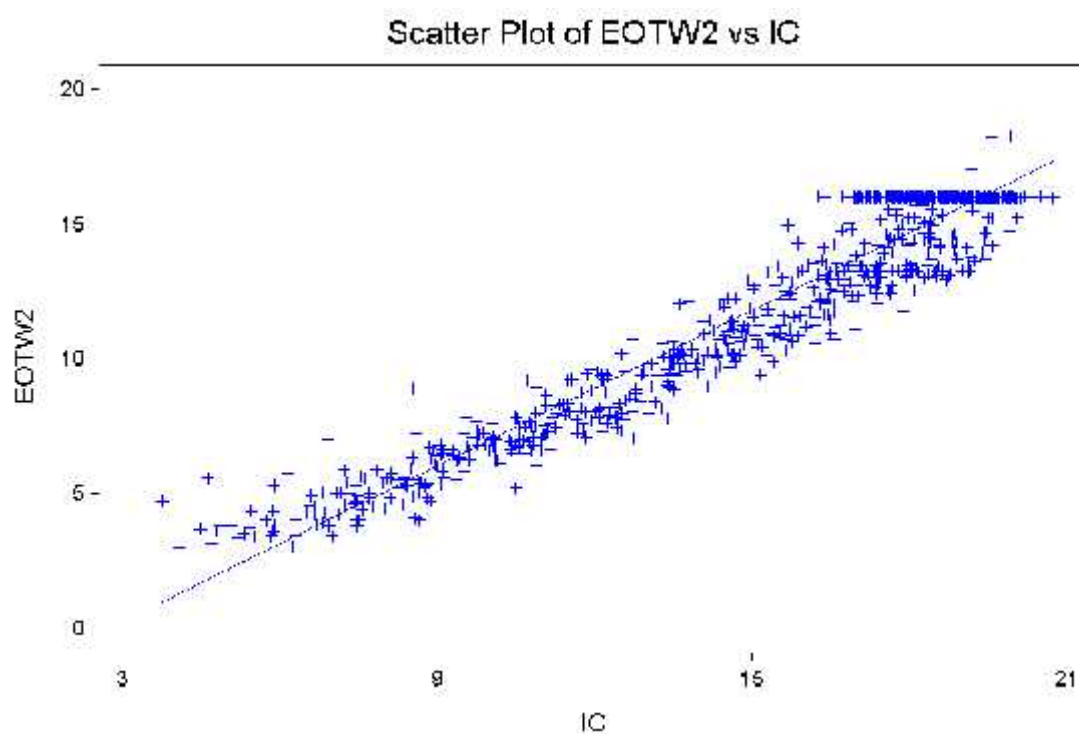
Gráfica A.51. Correlación entre EOGP e IC. Varones



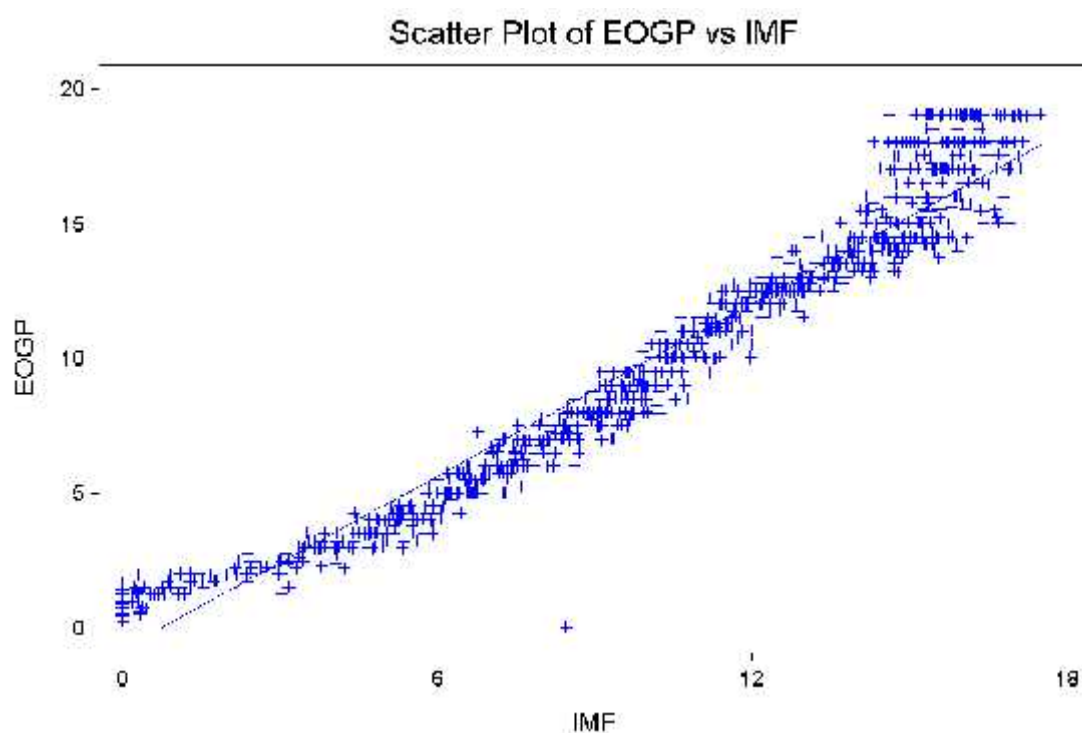
Gráfica A.52 Correlación entre EOGP e IC. Mujeres



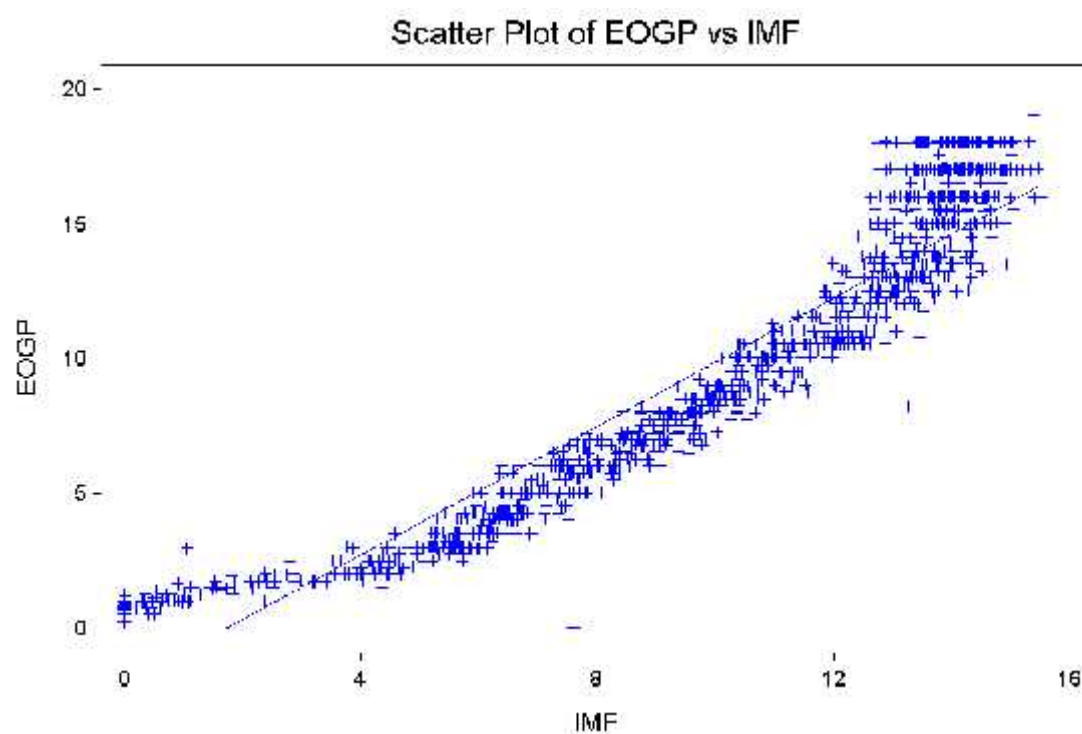
Gráfica A.53. Correlación entre EOTW2 e IC. Varones



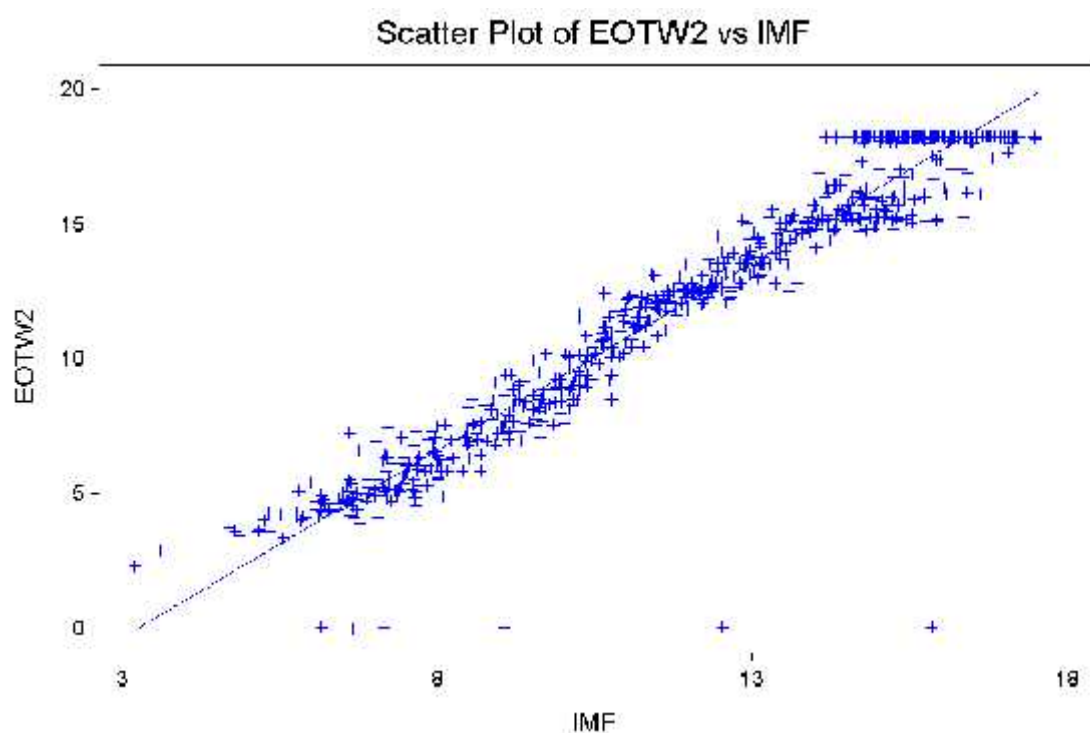
Gráfica A.54 Correlación entre EOTW2 e IC. Mujeres



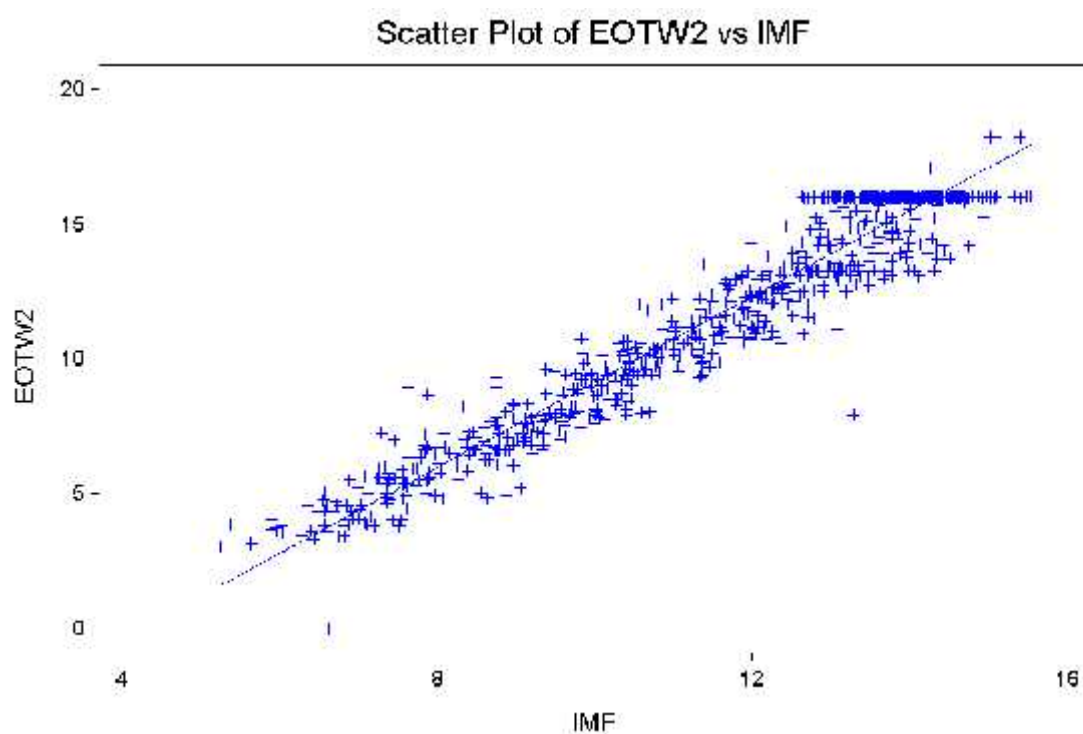
Gráfica A.55. Correlación entre EOGP e IMF. Varones



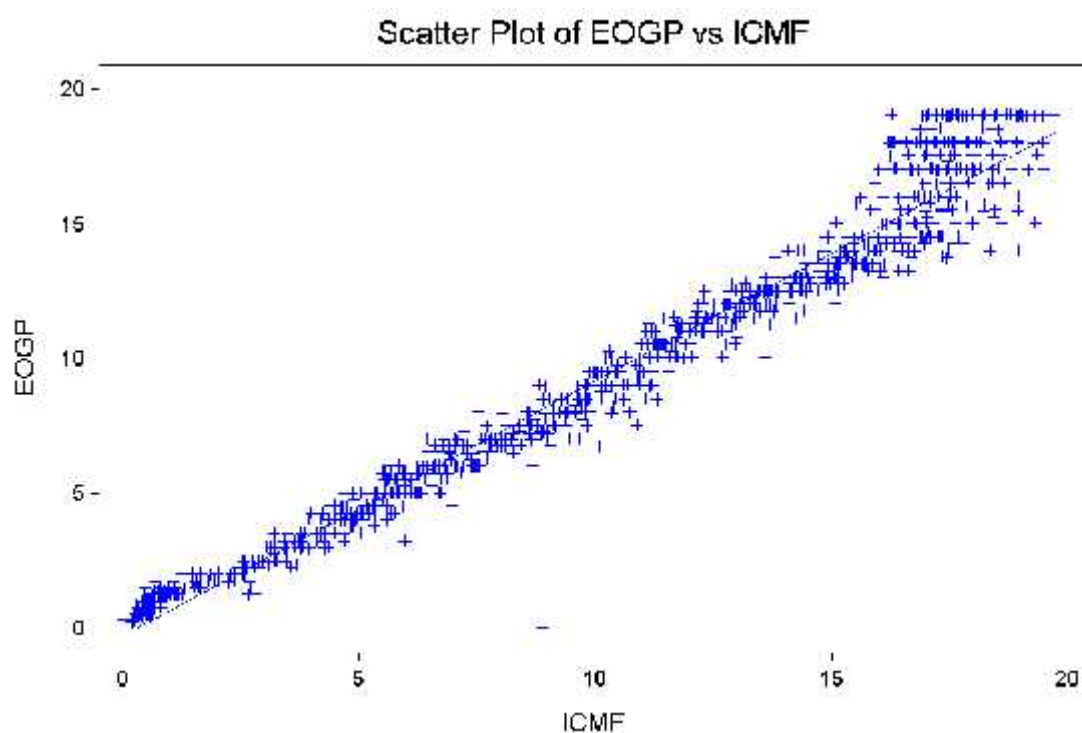
Gráfica A.56. Correlación entre EOGP e IMF. Mujeres



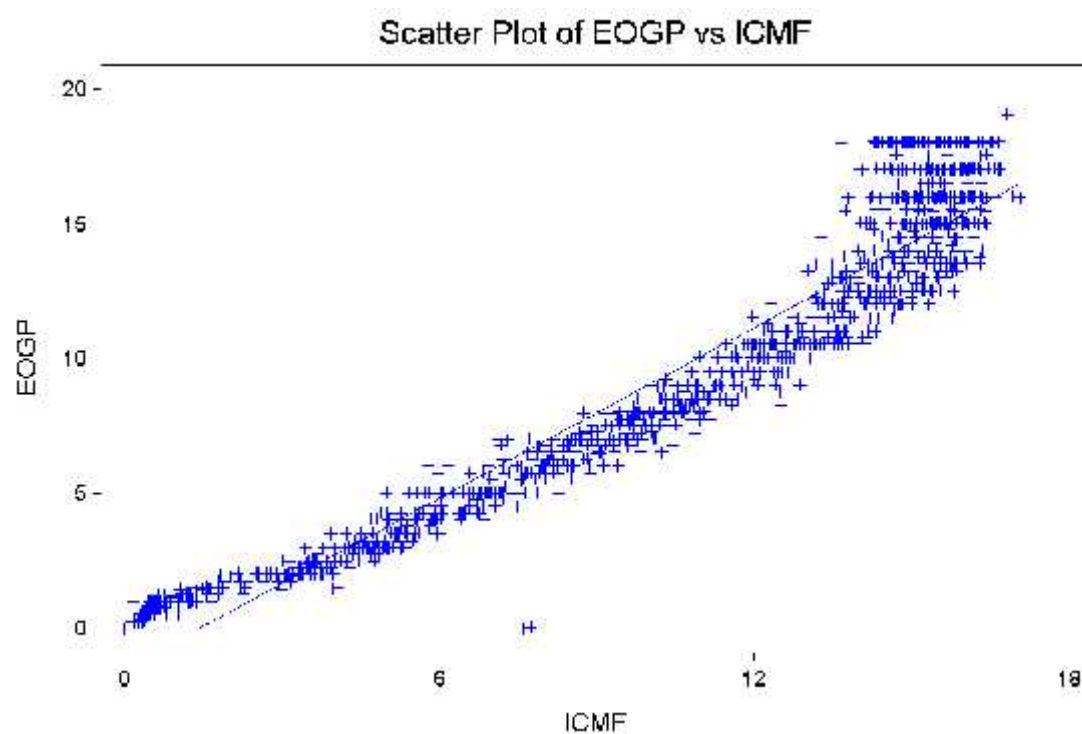
Gráfica A.57. Correlación entre EOTW2 e IMF. Varones



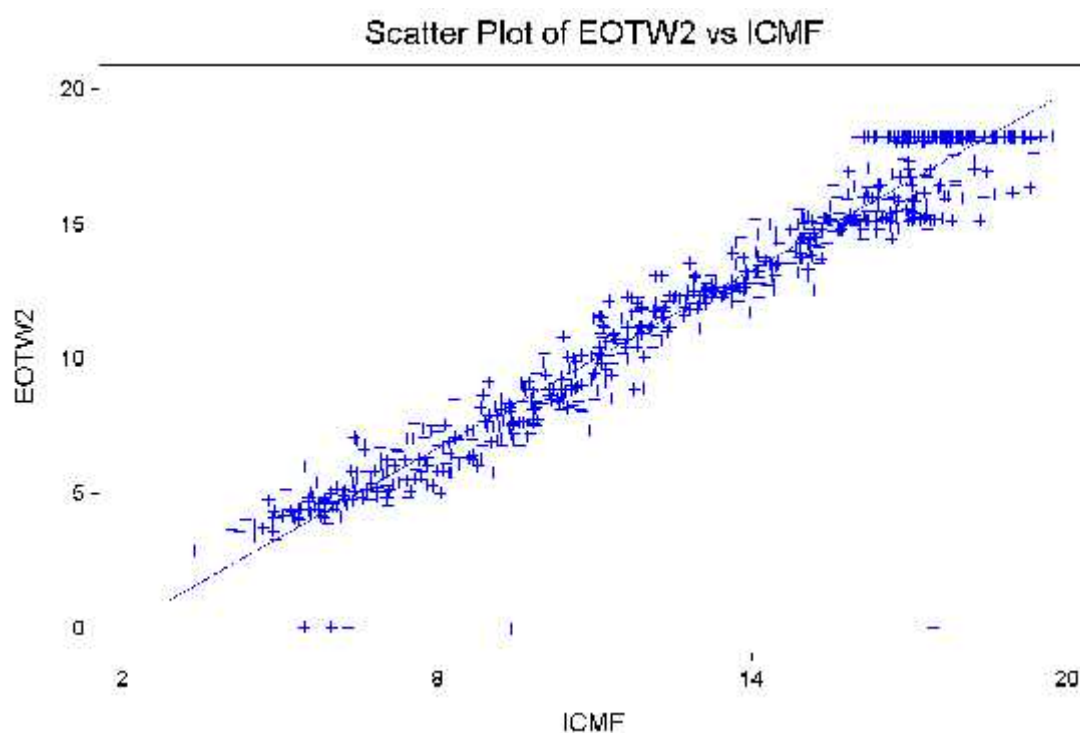
Gráfica A.58. Correlación entre EOTW2 e IMF. Mujeres



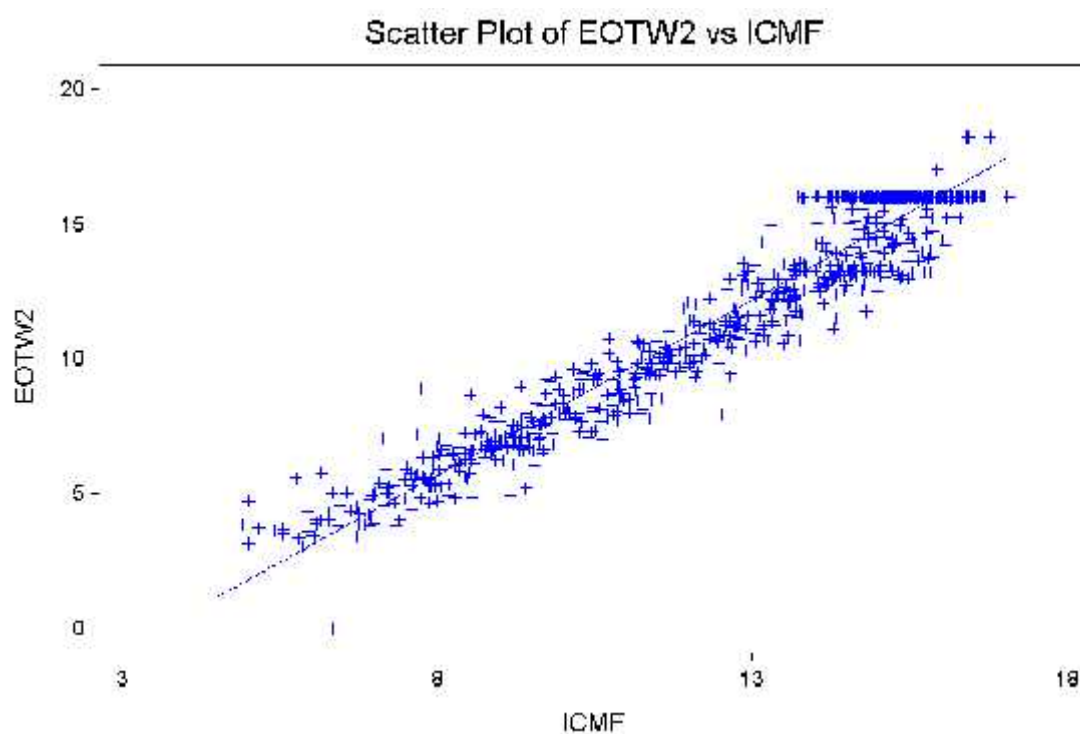
Gráfica A.59. Correlación entre EOGP e ICMF. Varones



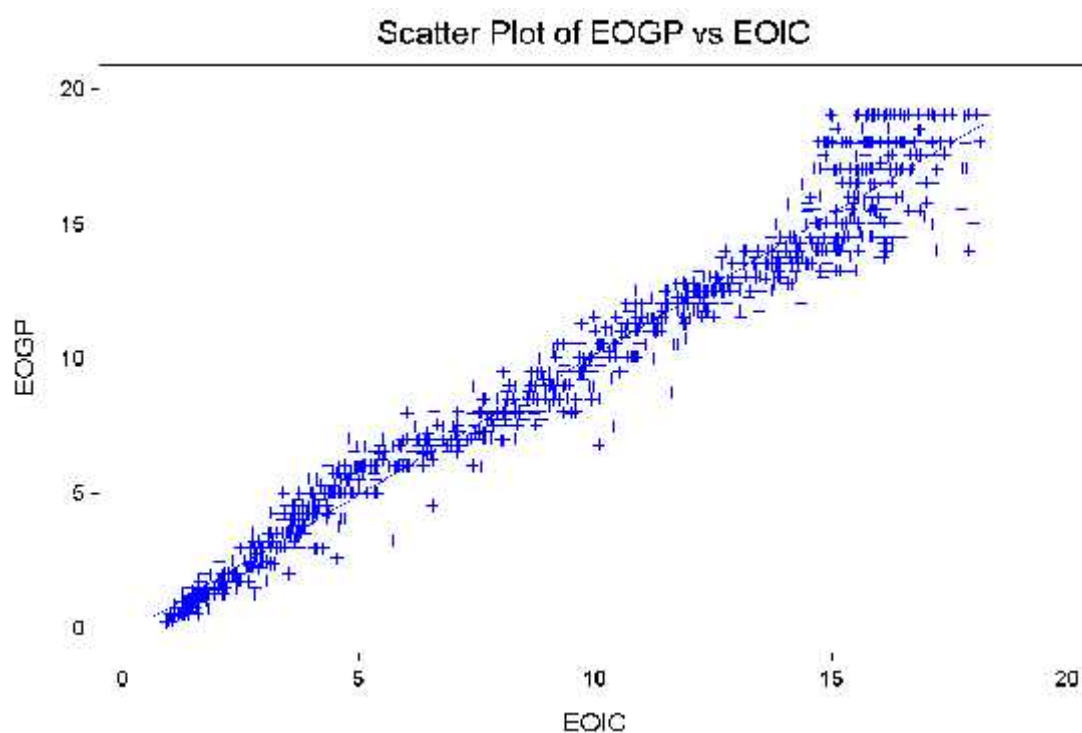
Gráfica A.60. Correlación entre EOGP e ICMF. Mujeres



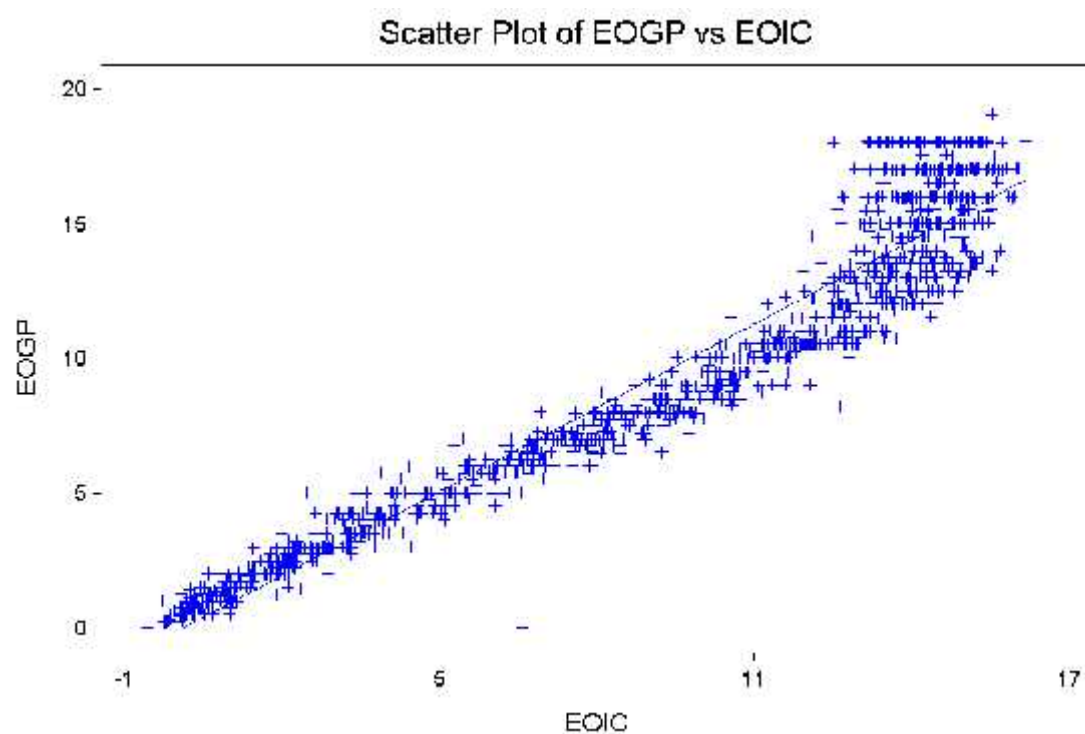
Gráfica A.61. Correlación entre EOTW2 e ICMF. Varones



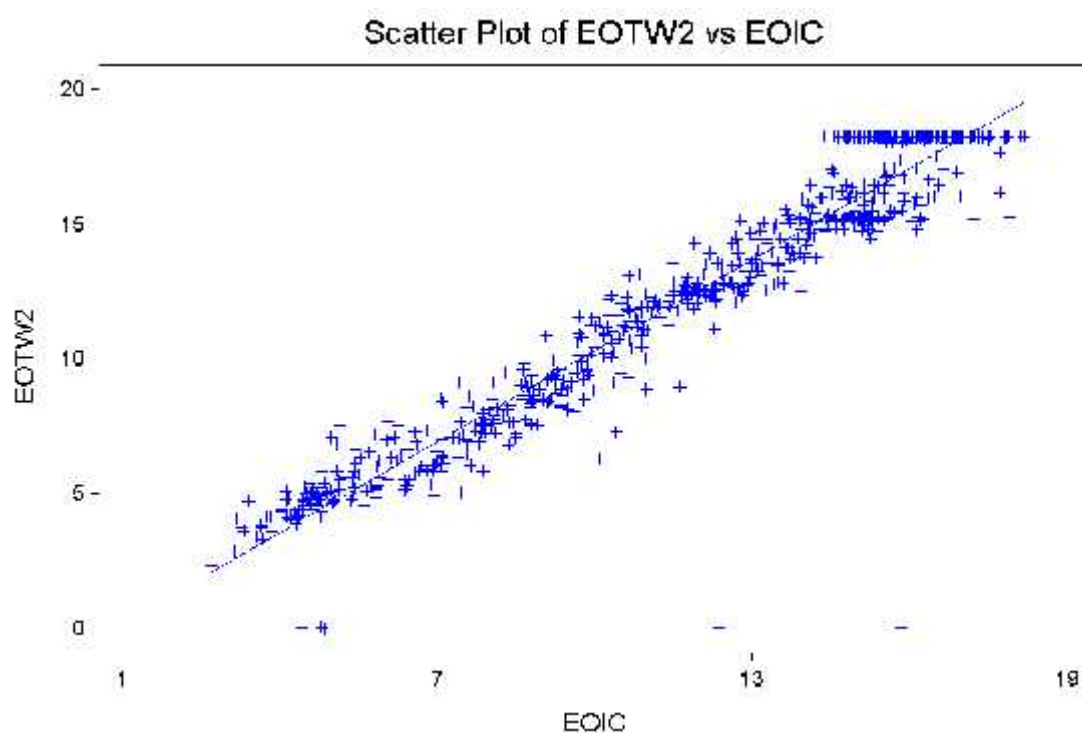
Gráfica A.62. Correlación entre EOTW2 e ICMF. Mujeres



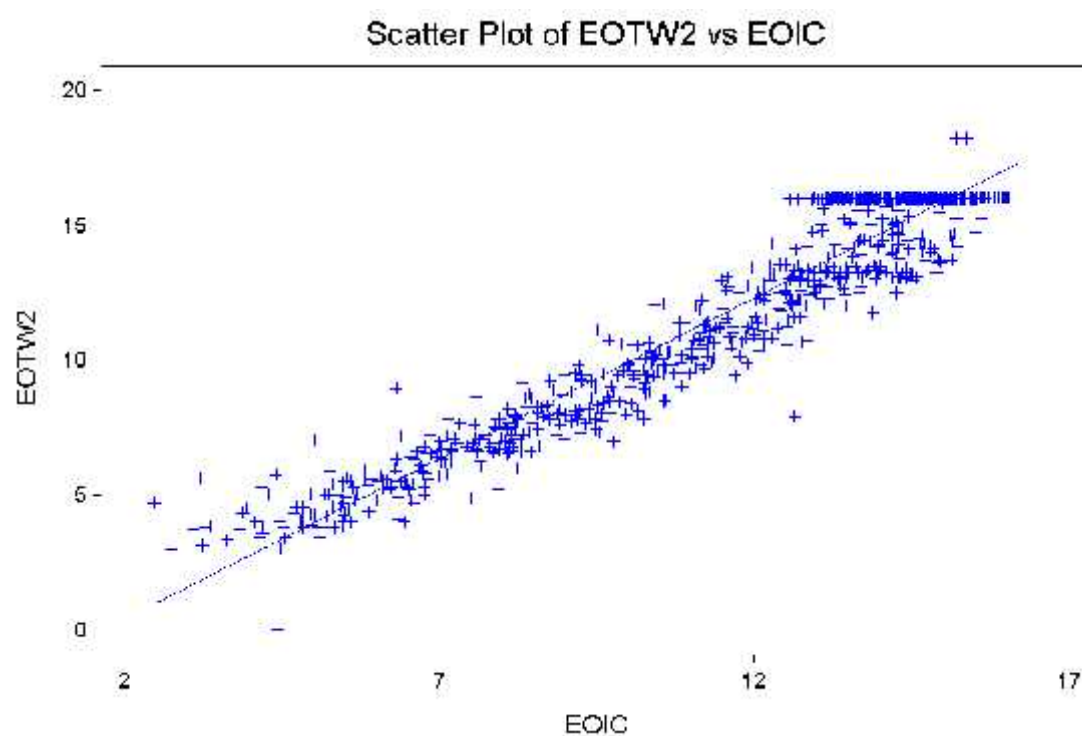
Gráfica A.63. Correlación entre EOGP y EOIC. Varones



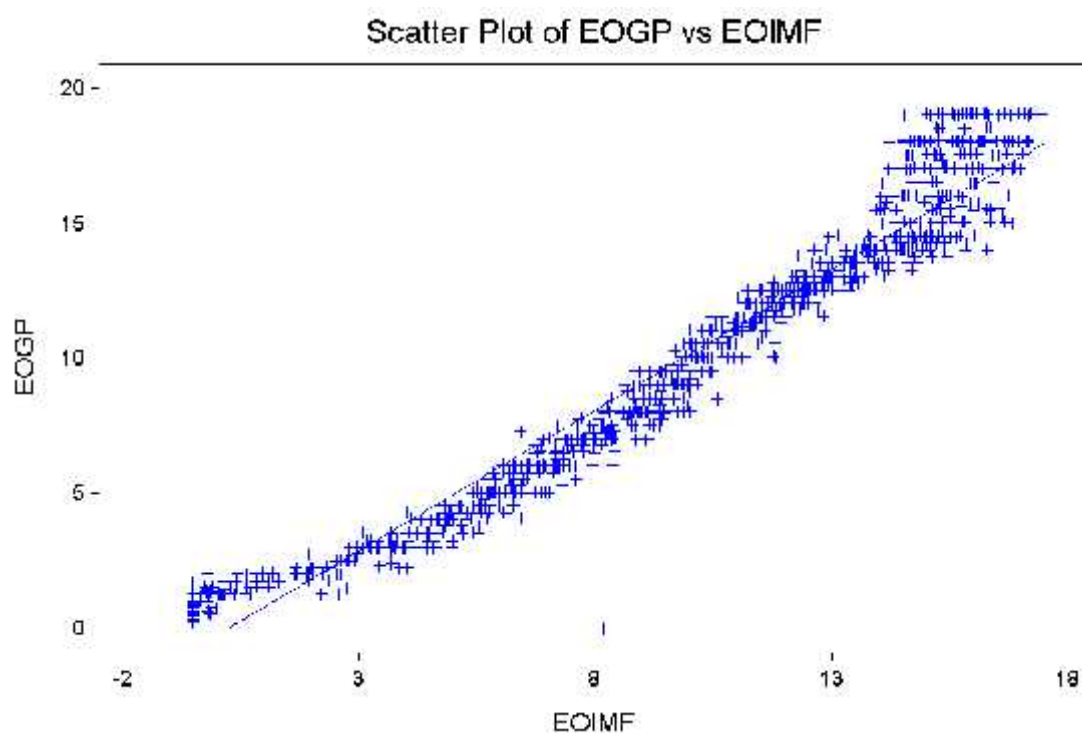
Gráfica A.64. Correlación entre EOGP y EOIC. Mujeres



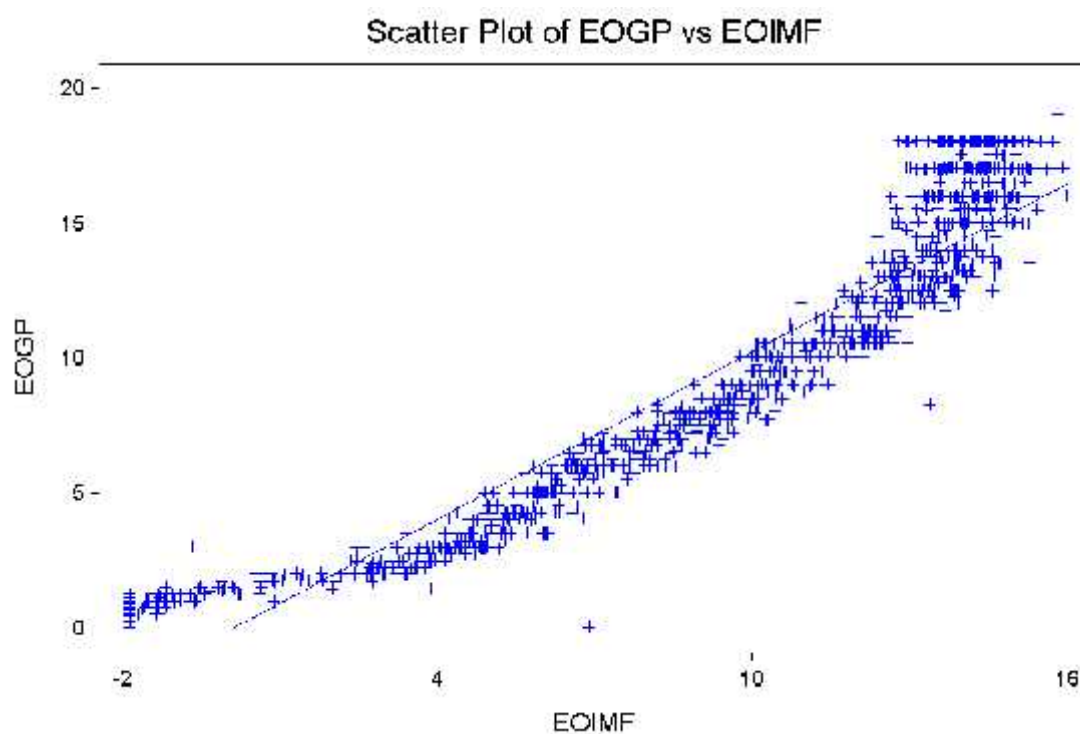
Gráfica A.6 5. Correlación entre EOTW2 y EOIC. Varones



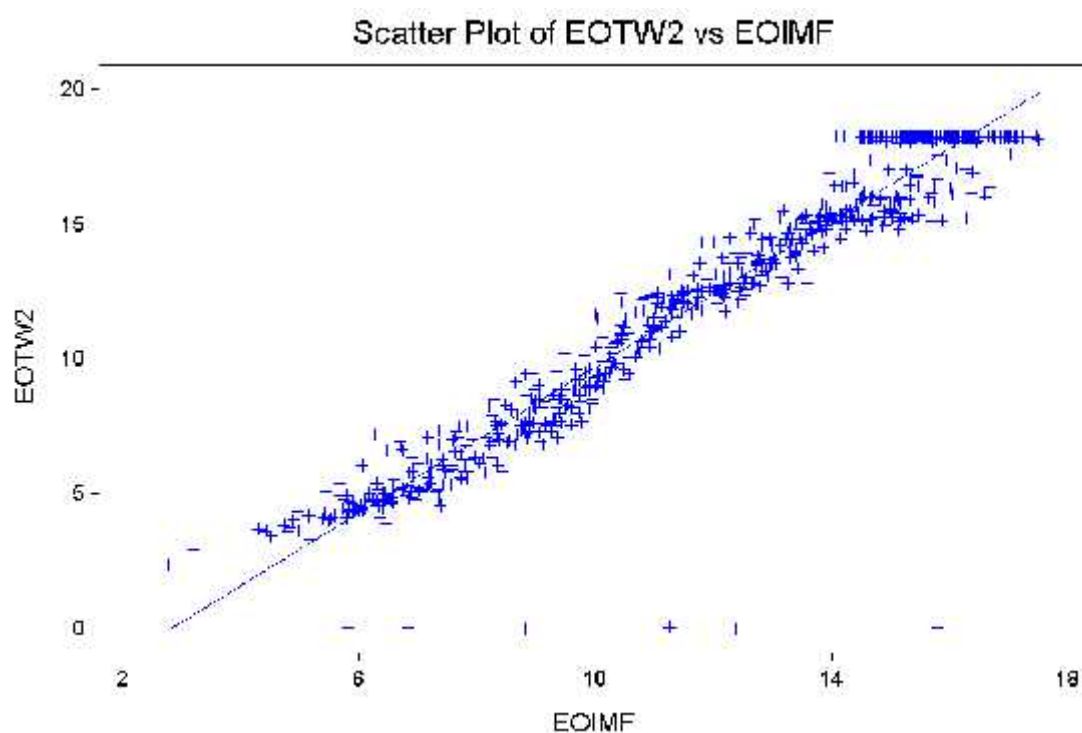
Gráfica A.66. Correlación entre EOTW2 y EOIC. Mujeres



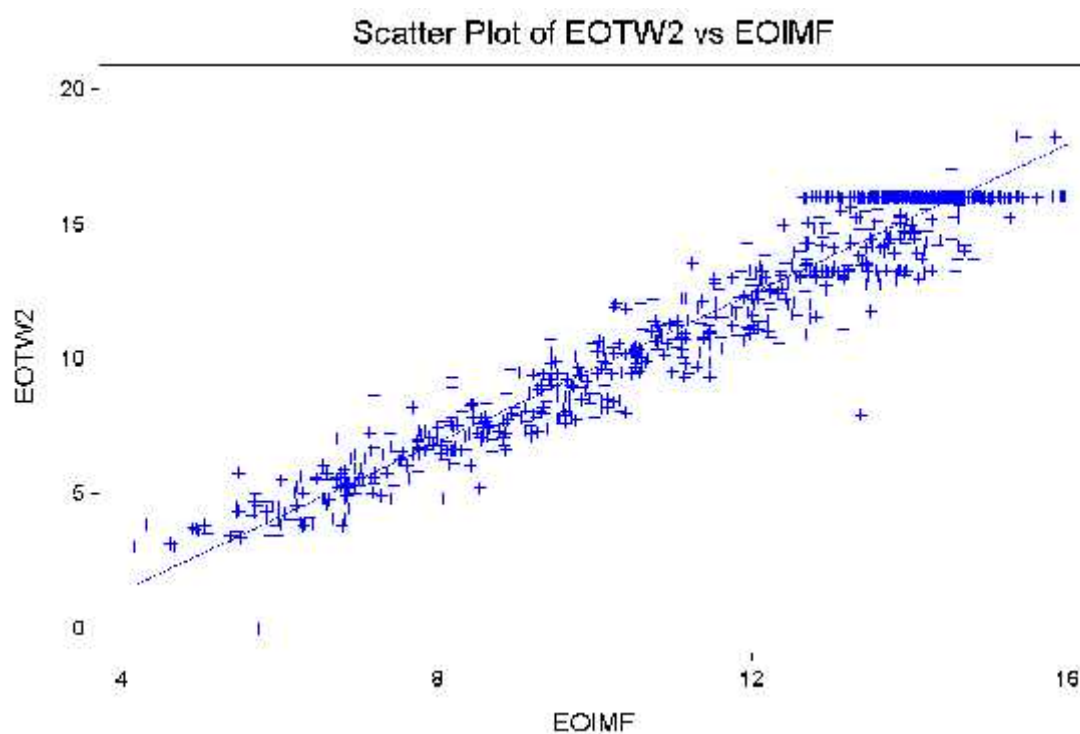
Gráfica A.67. Correlación entre EOGP y EOIMF. Varones



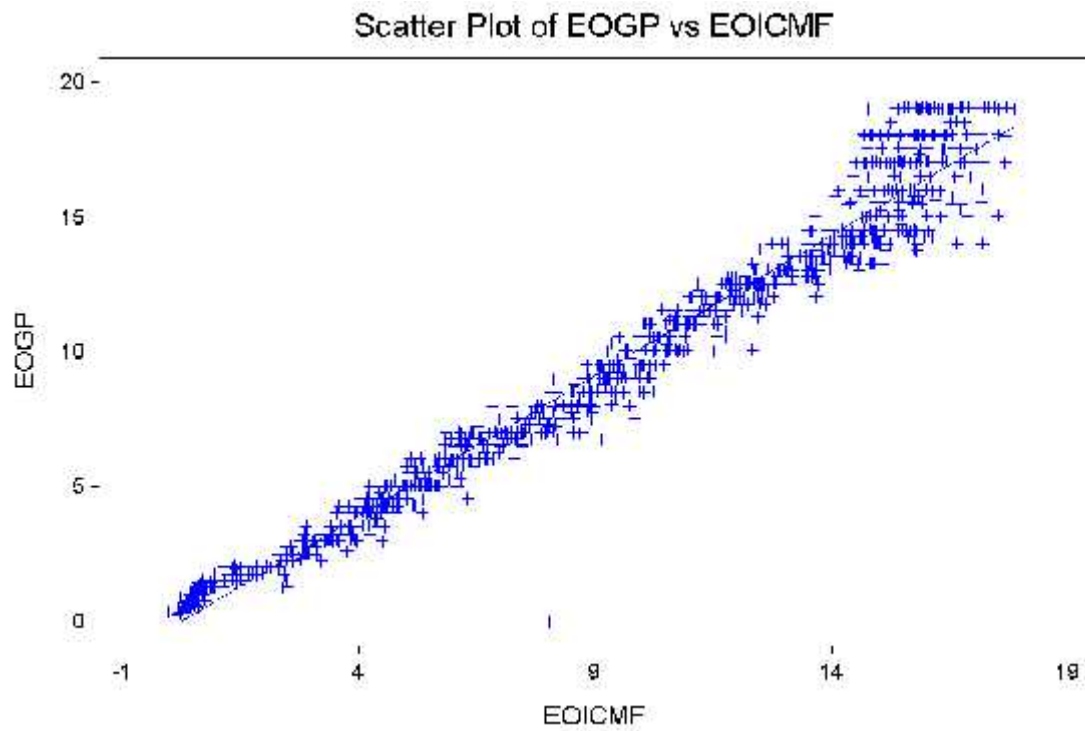
Gráfica A.68. Correlación entre EOGP y EOIMF. Mujeres



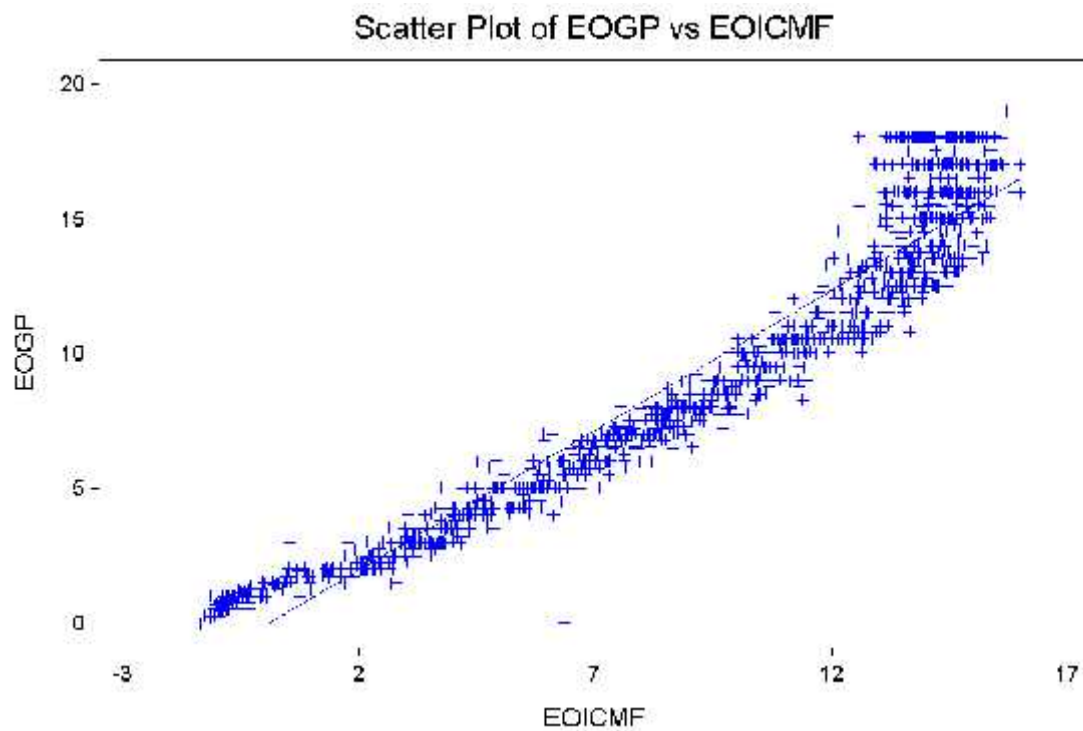
Gráfica A.69. Correlación entre EOTW2 y EOIMF. Varones



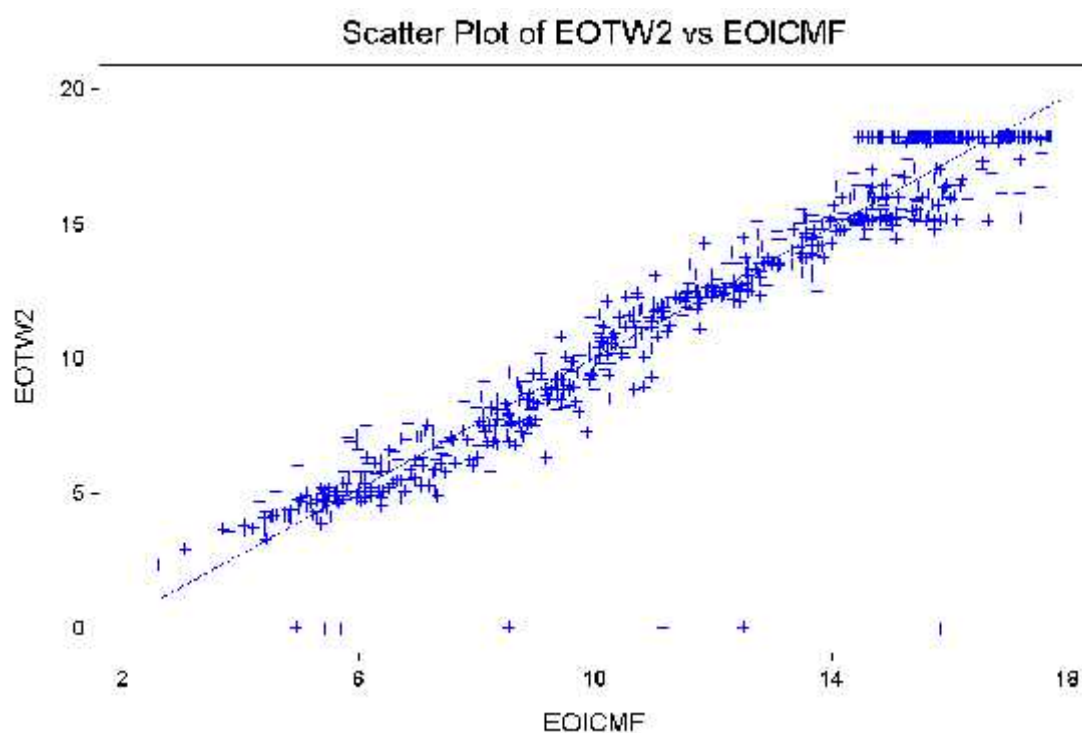
Gráfica A.70. Correlación entre EOTW2 y EOIMF. Mujeres



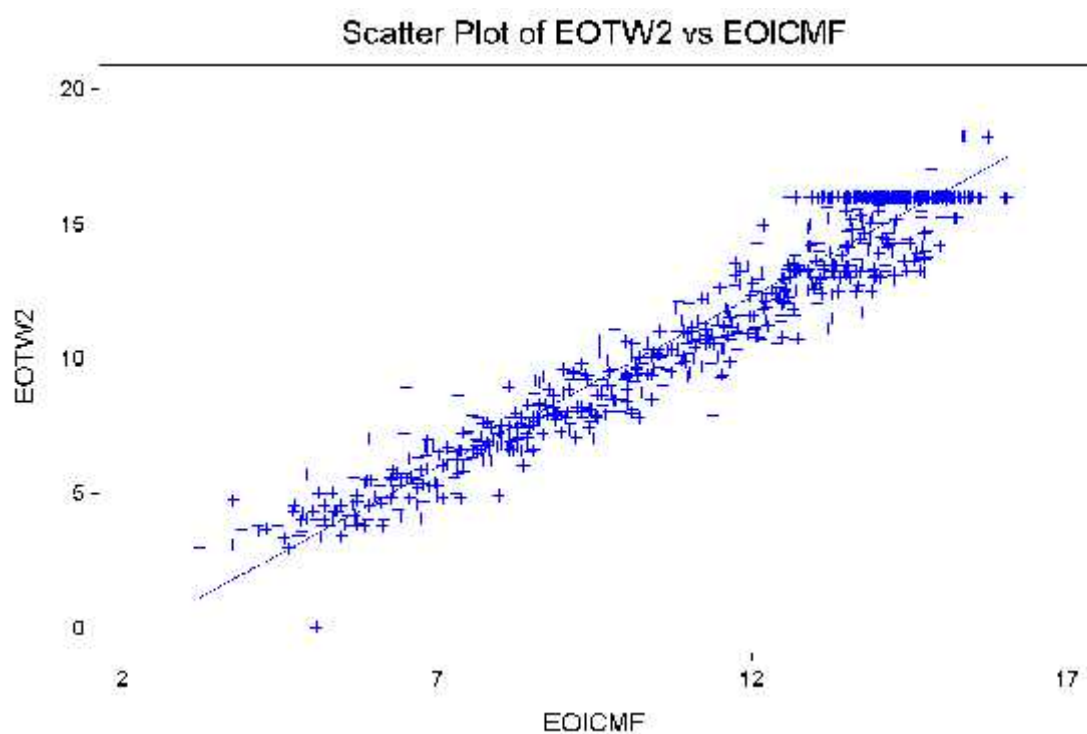
Gráfica A.71. Correlación entre EOGP y EOICMF. Varones



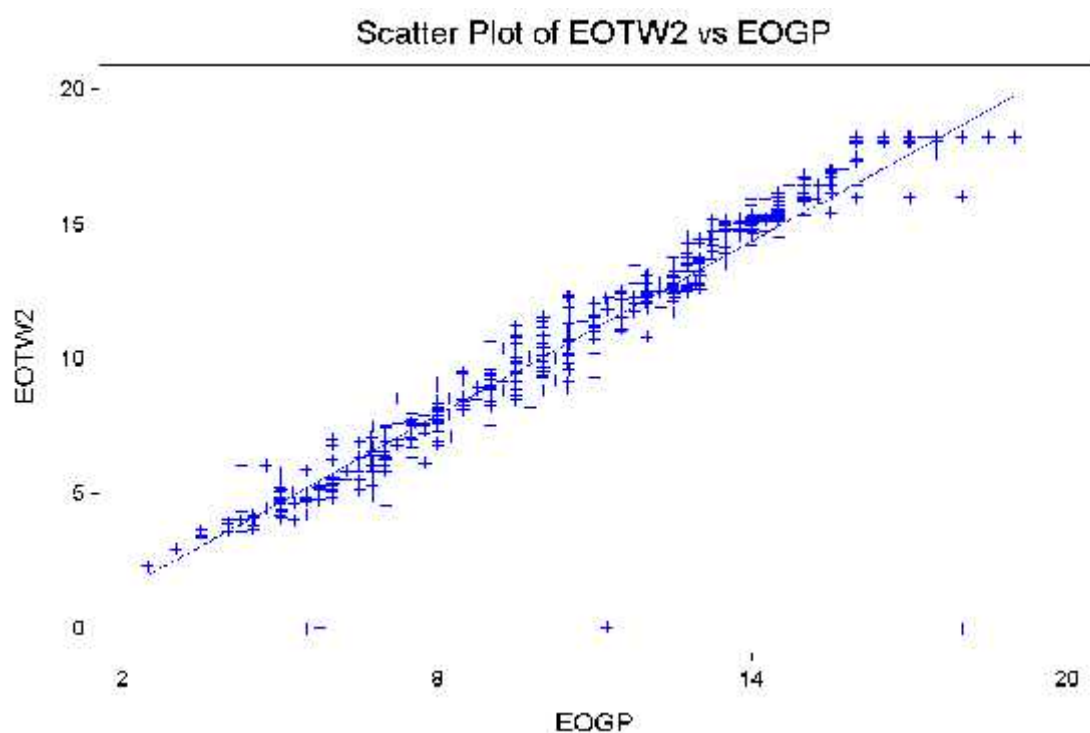
Gráfica A.72. Correlación entre EOGP y EOICMF. Mujeres



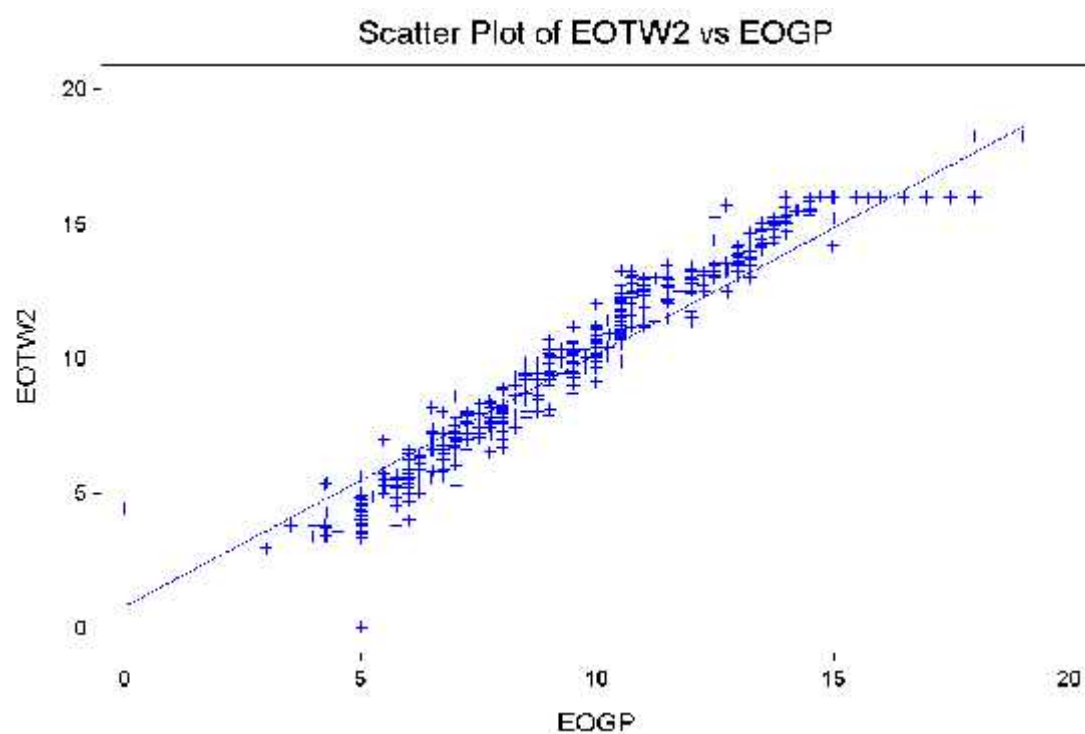
Gráfica A.73. Correlación entre EOTW2 y EOICMF. Varones



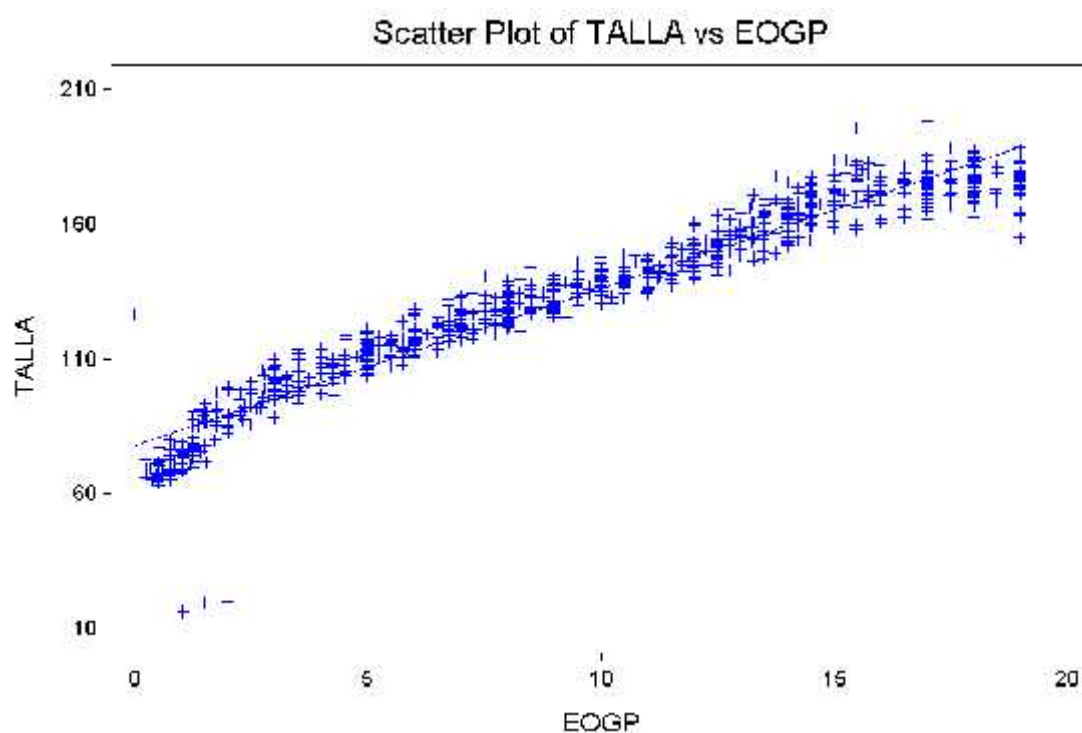
Gráfica A.74. Correlación entre EOTW2 y EOICMF. Mujeres



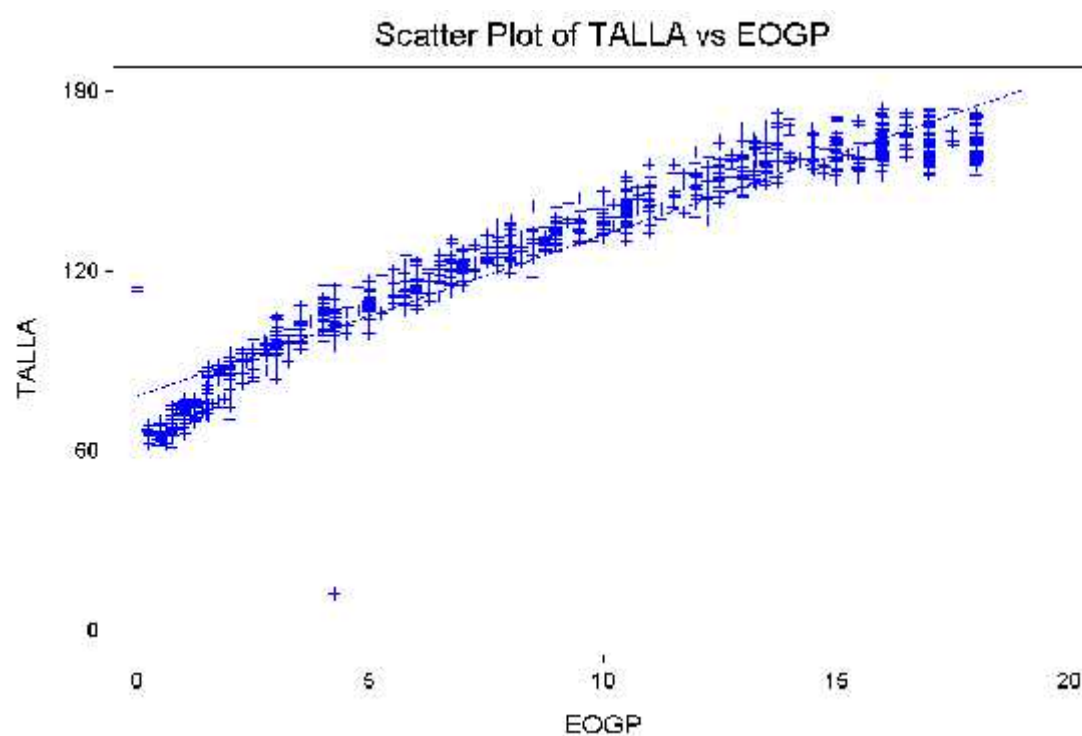
Gráfica A.75. Correlación entre EOTW2 y EOGP. Varones



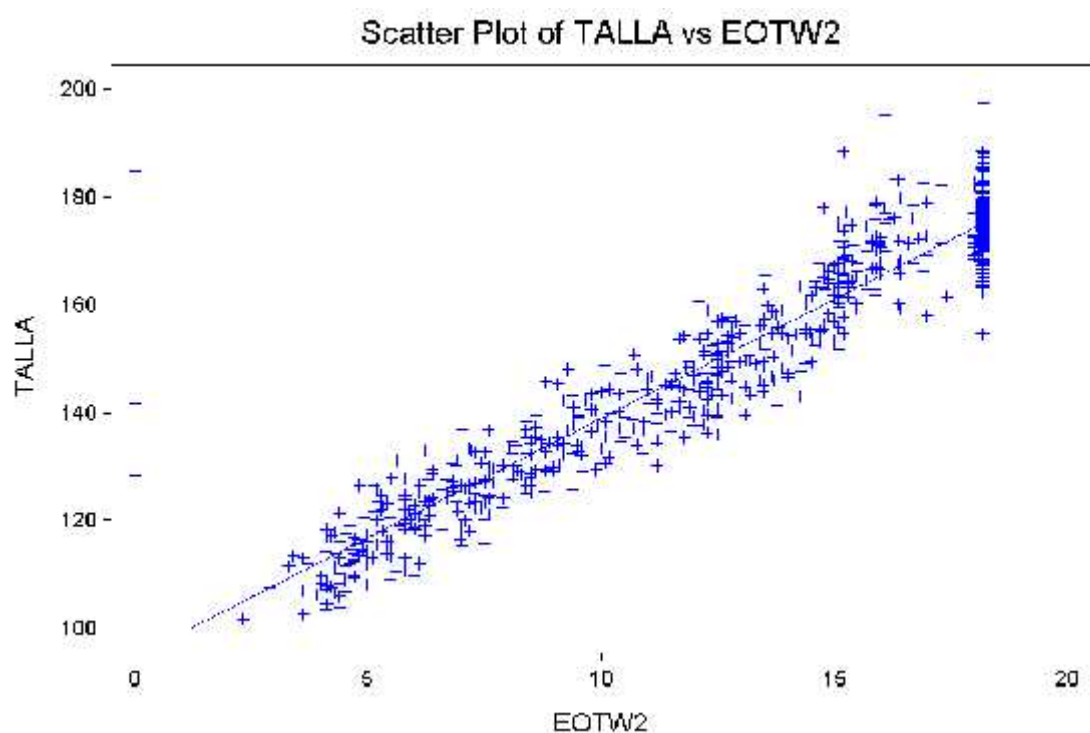
Gráfica A.76. Correlación entre EOTW2 y EOGP. Mujeres



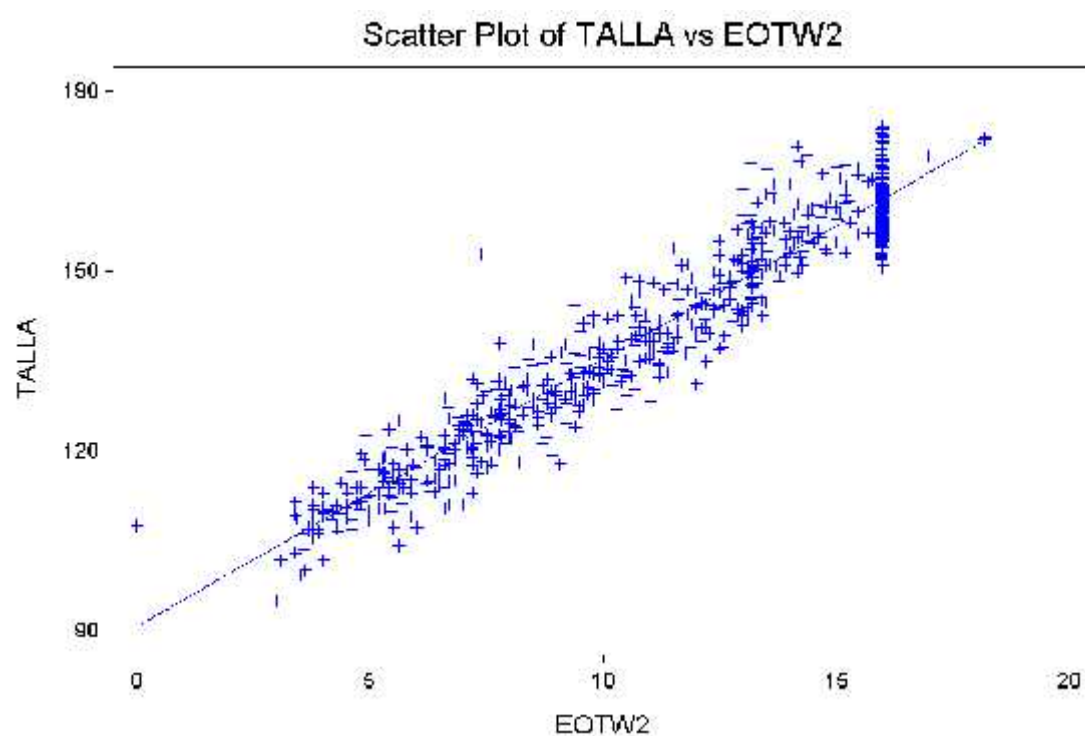
Gráfica A.77. Correlación entre EOGP y Talla. Varones



Gráfica A.78. Correlación entre EOGP y Talla. Mujeres



Gráfica A.79. Correlación entre EOTW2 y Talla. Varones



Gráfica A.80. Correlación entre EOTW2 y Talla. Mujeres

Greulich y Pyle

Test de Student Grupo de edad 4 años
 Casos incluidos 63 Casos perdidos 10
 Nula Hipótesis: Diferencia = 0
 Hipótesis Alternativa: Diferencia < > 0
 Media -4.35E-04
 Standard Error 0.4131
 Lo 95% CI -0.8248
 UP 95% 0.8239
 T -0.00
 DF 68
 P 0.9992

TannerW2

Test de Student Grupo de edad 5 años
 Casos incluidos 69 Casos perdidos 4
 Nula Hipótesis: Diferencia = 0
 Hipótesis Alternativa: Diferencia < > 0
 Media -2.90E-04
 Standard Error 0.3978
 Lo 95% CI -0.7941
 UP 95% 0.7936
 T -0.00
 DF 68
 P 0.9994

IC

Test de Student Grupo de edad 6 años
 Casos incluidos 58 Casos perdidos 15
 Nula Hipótesis: Diferencia = 0
 Hipótesis Alternativa: Diferencia < > 0
 Media -6.94E-04
 Standard Error 0.3737
 Lo 95% CI -0.7444
 UP 95% 0.7458
 T -0.00
 DF 71
 P 0.9987

IMF

Test de Student Grupo de edad 7 años
 Casos incluidos 71 Casos perdidos 2
 Nula Hipótesis: Diferencia = 0
 Hipótesis Alternativa: Diferencia < > 0
 Media -1.41E-04
 Standard Error 0.3855
 Lo 95% CI -0.7690
 UP 95% 0.7687
 T -0.00
 DF 70
 P 0.9997

ICMF

Test de Student Grupo de edad 8 años
 Casos incluidos 66 Casos perdidos 7. Nula Hipótesis: Diferencia = 0. Hipótesis Alternativa: Diferencia < > 0
 Media -1.72E-15, Standard Error 0.3673, Lo 95% CI -0.7336, UP 95% =.7336,
 T -0.00
 DF 65
 P 1.000

Tabla A. 59. Botón de muestra de Casuística General. Test de Student de las diferencias medias entre la talla adulta conocida y la talla pronosticada por la Metodica predictiva Ebrí a partir de tres variables: Índices Ebrí o edades óseas GP y TW2, talla de los niños, y talla media paterna, por grupos de edad. Varones. (Para significación estadística p tiene que ser <0.05. NO ES SIGNIFICATIVO por ningún grupo de edad desde 6 meses a 20 años)

Greulich y Pyle

Test de Student Grupo de edad 9 años
 Casos incluidos 84 Casos perdidos 3
 Nula Hipótesis: Diferencia = 0
 Hipótesis Alternativa: Diferencia < > 0
 Media -3.61E-04
 Standard Error 0.3477
 Lo 95% CI -0.6921
 UP 95% 0.6914
 T -0.00
 DF 82
 P 0.9992

TannerW2

Test de Student Grupo de edad 10 años
 Casos incluidos 78 Casos perdidos 9
 Nula Hipótesis: Diferencia = 0
 Hipótesis Alternativa: Diferencia < > 0
 Media -2.907.48E-16
 Standard Error 0.3959
 Lo 95% CI -0.7687
 UP 95% 0.7687
 T -0.00
 DF 75
 P 1.000

IC

Test de Student Grupo de edad 11 años
 Casos incluidos 73 Casos perdidos 14
 Nula Hipótesis: Diferencia = 0
 Hipótesis Alternativa: Diferencia < > 0
 Media 1.28E-04
 Standard Error 0.4564
 Lo 95% CI -0.9088
 UP 95% 0.9090
 T -0.00
 DF 77
 P 0.9998

IMF

Test de Student Grupo de edad 12 años
 Casos incluidos 71 Casos perdidos 2
 Nula Hipótesis: Diferencia = 0
 Hipótesis Alternativa: Diferencia < > 0
 Media -1.65E-15
 Standard Error 0.4257
 Lo 95% CI -0.8465
 UP 95% 0.8465
 T -0.00
 DF 85
 P 1.0000

ICMF

Test de Student Grupo de edad 13 años
 Casos incluidos 81 Casos perdidos 6. Nula Hipótesis: Diferencia = 0. Hipótesis Alternativa: Diferencia < > 0
 Media -1.23E-04, Standard Error 0.3725, Lo 95% CI -0.7414, UP 95% =.7411,
 T -0.00
 DF 80
 P 0.9997

Tabla A. 60. Botón de muestra de Casuística General. Test de Student de las diferencias medias entre la talla adulta conocida y la talla pronosticada por la Metodica predictiva Ebrí a partir de tres variables: Índices Ebrí o edades óseas GP y TW2, talla de los niños, y talla media paterna, por grupos de edad. Mujeres. (Para significación estadística p tiene que ser <0.05. NO ES SIGNIFICATIVO por ningún grupo de edad desde 6 meses a 20 años)

**ERRORES ABSOLUTOS MEDIOS DE PREDICCIONES DE
TALLA ADULTA (1 VARIABLE) DE CASUÍSTICA
GENERAL A PARTIR DE IC/IMF/ICMF/EOGP/EOTW2.
METODOLOGÍA EBRI**

VARONES

EDAD	VARIABLES	Nº	MEDIA	
			(cm)	DESV.TÍPICA
4	ER AB GP	69	5,02	3,83
	ER AB TW2	0	M	M
	ER AB IC	68	4,99	3,52
	ER AB IMF	68	5,24	3,72
	ER AB ICMF	68	5,12	3,58
5	ER AB GP	69	5,1	3,74
	ER AB TW2	69	5,28	4,16
	ER AB IC	69	4,96	3,54
	ER AB IMF	69	5,14	3,61
	ER AB ICMF	69	5,03	3,53
6	ER AB GP	71	4,82	3,61
	ER AB TW2	58	4,64	4,05
	ER AB IC	72	5	3,61
	ER AB IMF	72	5	3,55
	ER AB ICMF	72	4,92	3,54
7	ER AB GP	71	4,98	3,76
	ER AB TW2	60	4,84	3,96
	ER AB IC	71	4,97	3,63
	ER AB IMF	71	5	3,61
	ER AB ICMF	71	4,93	3,58

8	ER AB GP	67	4,75	3,61
	ER AB TW2	63	4,86	3,78
	ER AB IC	66	4,82	3,22
	ER AB IMF	66	4,78	3,23
	ER AB ICMF	66	4,76	3,15
9	ER AB GP	70	4,85	3,64
	ER AB TW2	60	4,93	3,55
	ER AB IC	70	4,87	3,16
	ER AB IMF	70	4,7	3,23
	ER AB ICMF	70	4,77	3,12
10	ER AB GP	73	4,83	3,39
	ER AB TW2	61	5,01	3,5
	ER AB IC	72	4,9	3,27
	ER AB IMF	72	4,78	3,37
	ER AB ICMF	72	4,83	3,26
11	ER AB GP	70	4,52	2,98
	ER AB TW2	59	4,86	3,35
	ER AB IC	72	4,83	3,32
	ER AB IMF	72	4,73	3,35
	ER AB ICMF	72	4,77	3,33
12	ER AB GP	72	4,91	3,64
	ER AB TW2	60	4,73	3,16
	ER AB IC	71	4,78	3,35
	ER AB IMF	71	4,91	3,46
	ER AB ICMF	71	4,81	3,35
13	ER AB GP	73	5,09	3,93
	ER AB TW2	72	5,06	3,92
	ER AB IC	72	5	3,43
	ER AB IMF	72	4,93	3,57
	ER AB ICMF	72	4,94	3,43

14	ER AB GP	72	5,02	4,07
	ER AB TW2	71	5,02	4,02
	ER AB IC	72	4,71	3,37
	ER AB IMF	72	4,76	3,66
	ER AB ICMF	72	4,7	3,45
15	ER AB GP	73	5,13	4,14
	ER AB TW2	71	5,04	4,21
	ER AB IC	72	4,7	3,48
	ER AB IMF	72	4,88	3,64
	ER AB ICMF	72	4,71	3,52
16	ER AB GP	65	5,36	4,18
	ER AB TW2	62	5,2	4,33
	ER AB IC	66	4,65	3,38
	ER AB IMF	66	4,66	3,58
	ER AB ICMF	66	4,54	3,45
17	ER AB GP	63	4,98	3,59
	ER AB TW2	62	4,91	3,6
	ER AB IC	63	4,18	3,11
	ER AB IMF	63	4,44	3,19
	ER AB ICMF	63	4,22	3,13
18	ER AB GP	59	4,95	3,49
	ER AB TW2	58	4,87	3,5
	ER AB IC	58	4,22	3,02
	ER AB IMF	58	4,38	2,92
	ER AB ICMF	58	4,24	2,91
19	ER AB GP	15	3,35	3,44
	ER AB TW2	15	3,25	3,76
	ER AB IC	18	3,91	3,37
	ER AB IMF	18	3,79	3,03
	ER AB ICMF	18	3,88	3,13

	ER AB GP	8	4,4	3,2
	ER AB TW2	7	5,43	2,9
20	ER AB IC	9	4,16	2,78
	ER AB IMF	9	4,57	3,64
	ER AB ICMF	9	4,44	2,72

Tabla A.61. Errores absolutos medios de PTA de 1 variable. Casuística General.

Varones

**ERRORES ABSOLUTOS MEDIOS DE PREDICCIONES DE
TALLA ADULTA (1 VARIABLE) DE CASUÍSTICA GENERAL
A PARTIR DE IC/IMF/ICMF/EOGP/EOTW2. METODOLOGÍA
EBRI**

MUJERES

EDAD	VARIABLES	Nº	MEDIA(cm)	DESV.TÍPICA
	ER AB GP	79	4,06	3,12
	ER AB TW2	1	15,74	M
4	ER AB IC	79	4,12	3,09
	ER AB IMF	79	3,89	3,13
	ER AB ICMF	79	4	3,06
	ER AB GP	77	4,2	3,25
5	ER AB TW2	76	3,87	3,01
	ER AB IC	80	4,07	3,18

	ER AB IMF	80	3,87	2,96
	ER AB ICMF	80	3,96	3,1
	ER AB GP	80	4,18	3,16
	ER AB TW2	67	4,09	3
6	ER AB IC	79	4,09	3,19
	ER AB IMF	79	4,02	3,1
	ER AB ICMF	79	3,99	3,16
	ER AB GP	83	4,29	3,18
	ER AB TW2	74	4,26	3,28
7	ER AB IC	84	4,2	3,21
	ER AB IMF	84	4,21	3,07
	ER AB ICMF	84	4,16	3,15
	ER AB GP	83	4,38	3,24
	ER AB TW2	76	4,01	3,15
8	ER AB IC	84	4,24	3,21
	ER AB IMF	84	4,25	3,12
	ER AB ICMF	84	4,19	3,17
	ER AB GP	83	4,37	3,23
	ER AB TW2	78	4,37	3,31
9	ER AB IC	84	4,22	3,25
	ER AB IMF	84	4,11	3,18
	ER AB ICMF	84	4,14	3,23
	ER AB GP	78	4,27	3,21
	ER AB TW2	77	4,4	3,18
10	ER AB IC	81	4,14	3,22
	ER AB IMF	81	4,08	3,17
	ER AB ICMF	81	4,09	3,21
	ER AB GP	76	4,57	3,26
11	ER AB TW2	73	4,54	3,27
	ER AB IC	78	4,3	3,27

	ER AB IMF	78	4,22	3,28
	ER AB ICMF	78	4,23	3,27
	ER AB GP	85	4,19	3,19
	ER AB TW2	78	4,45	3,1
12	ER AB IC	86	4,04	3,17
	ER AB IMF	86	4,02	3,15
	ER AB ICMF	86	3,99	3,16
	ER AB GP	80	3,97	3,27
	ER AB TW2	79	3,94	3,06
13	ER AB IC	81	3,94	3,15
	ER AB IMF	81	3,96	3,25
	ER AB ICMF	81	3,87	3,19
	ER AB GP	86	3,99	3,13
	ER AB TW2	86	4,09	2,8
14	ER AB IC	86	3,77	2,97
	ER AB IMF	86	3,87	3,13
	ER AB ICMF	86	3,69	3,03
	ER AB GP	85	4,09	2,95
	ER AB TW2	85	4,29	3,19
15	ER AB IC	84	3,75	2,91
	ER AB IMF	84	3,84	3,11
	ER AB ICMF	84	3,69	2,89
	ER AB GP	80	4,14	3,11
	ER AB TW2	80	4,09	3,13
16	ER AB IC	79	3,43	2,77
	ER AB IMF	79	3,54	2,79
	ER AB ICMF	79	3,37	2,66
	ER AB GP	77	4,19	3,07
17	ER AB TW2	77	4,27	3,09
	ER AB IC	77	3,57	2,86

	ER AB IMF	76	3,59	2,85
	ER AB ICMF	76	3,46	2,76
	ER AB GP	66	3,85	2,86
	ER AB TW2	66	3,81	2,76
18	ER AB IC	64	3,3	2,75
	ER AB IMF	64	3,35	2,8
	ER AB ICMF	64	3,27	2,72
	ER AB GP	16	3,94	2,59
	ER AB TW2	0	M	M
19	ER AB IC	17	3,02	2,14
	ER AB IMF	17	2,73	1,79
	ER AB ICMF	17	2,82	2,05
	ER AB GP	0	M	M
	ER AB TW2	0	M	M
20	ER AB IC	5	1,48	0,71
	ER AB IMF	5	2,73	1,59
	ER AB ICMF	5	1,94	1,38

Tabla A.62. Errores absolutos medios de PTA de 1 variable. Casuística General.

Mujeres

**ERRORES ABSOLUTOS MEDIOS DE PREDICCIONES DE
TALLA ADULTA (2 VARIABLES) DE CASUÍSTICA GENERAL A
PARTIR DE IC/IMF/ICMF/EOGP/EOTW2. METODOLOGÍA EBRI**

VARONES

EDAD	VARIABLES	Nº	MEDIA(cm)	DESV.TÍPICA
4	ER AB GP	69	3,08	2,1
	ER AB TW2	0	M	M
	ER AB IC	68	3,08	2,12
	ER AB IMF	68	3,04	2,16
	ER AB ICMF	68	3,05	2,15
5	ER AB GP	69	3,16	2,1
	ER AB TW2	69	3,07	2,06
	ER AB IC	69	3,14	2,09
	ER AB IMF	69	3,1	2,14
	ER AB ICMF	69	3,14	2,1
6	ER AB GP	71	2,87	2,08
	ER AB TW2	58	2,99	2,15
	ER AB IC	72	2,88	2,09
	ER AB IMF	72	2,79	2,15
	ER AB ICMF	72	2,86	2,1
7	ER AB GP	71	2,9	2,4
	ER AB TW2	60	3,18	2,44
	ER AB IC	71	2,396	2,35
	ER AB IMF	71	2,89	2,38
	ER AB ICMF	71	2,95	2,36
8	ER AB GP	67	2,72	1,81

	ER AB TW2	63	2,87	1,89
	ER AB IC	66	2,75	1,84
	ER AB IMF	66	2,76	1,85
	ER AB ICMF	66	2,75	1,84
	ER AB GP	70	2,62	1,98
	ER AB TW2	60	2,68	1,76
9	ER AB IC	70	2,63	1,91
	ER AB IMF	70	2,65	1,94
	ER AB ICMF	70	2,63	1,92
	ER AB GP	73	2,58	2,04
	ER AB TW2	61	2,74	1,78
10	ER AB IC	72	2,69	1,93
	ER AB IMF	72	2,74	1,9
	ER AB ICMF	72	2,7	1,91
	ER AB GP	70	2,71	2,36
	ER AB TW2	59	2,86	1,93
11	ER AB IC	72	2,69	2,26
	ER AB IMF	72	2,76	2,3
	ER AB ICMF	72	2,7	2,25
	ER AB GP	72	3,15	2,72
	ER AB TW2	60	3,44	2,42
12	ER AB IC	71	3,1	2,59
	ER AB IMF	71	3,09	2,48
	ER AB ICMF	71	3,08	2,55
	ER AB GP	73	3	2,2
	ER AB TW2	72	3,13	2,43
13	ER AB IC	72	3,43	2,8
	ER AB IMF	72	3,34	2,75
	ER AB ICMF	72	3,36	2,82
14	ER AB GP	72	2,44	1,84

	ER AB TW2	71	2,74	1,96
	ER AB IC	72	3,35	2,59
	ER AB IMF	72	3,15	2,42
	ER AB ICMF	72	3,23	2,52
	ER AB GP	73	2,03	1,58
	ER AB TW2	71	1,82	1,68
15	ER AB IC	72	2,86	2,06
	ER AB IMF	72	2,74	1,97
	ER AB ICMF	72	2,75	2,04
	ER AB GP	65	1,73	2,23
	ER AB TW2	62	1,68	2,5
16	ER AB IC	66	2,36	2,58
	ER AB IMF	66	2,3	2,56
	ER AB ICMF	66	2,34	2,58
	ER AB GP	63	0,78	0,87
	ER AB TW2	62	1,03	1,31
17	ER AB IC	63	1,04	1,26
	ER AB IMF	63	1,02	1,26
	ER AB ICMF	63	1,03	1,24
	ER AB GP	59	1,79	3,09
	ER AB TW2	58	1,81	3,11
18	ER AB IC	58	1,95	2,63
	ER AB IMF	58	2,02	2,62
	ER AB ICMF	58	1,99	2,56
	ER AB GP	15	0,28	0,25
	ER AB TW2	15	0,32	0,45
19	ER AB IC	18	0,29	0,42
	ER AB IMF	18	0,31	0,37
	ER AB ICMF	18	0,3	0,41
20	ER AB GP	8	0	0

ER AB TW2	7	M	M
ER AB IC	9	0	0
ER AB IMF	9	0	0
ER AB ICMF	9	0	0

Tabla A.63. Errores absolutos medios de PTA de 2 variables. Casuística General.

Varones

**ERRORES ABSOLUTOS MEDIOS DE
PREDICCIONES DE TALLA ADULTA (2
VARIABLES) DE CASUÍSTICA GENERAL A PARTIR
DE IC/IMF/ICMF/EOGP/EOTW2. METODOLOGÍA
EBRI**

MUJERES

EDAD	VARIABLES	Nº	MEDIA	
			(cm)	DESV.TÍPICA
4	ER AB GP	79	2,99	2,24
	ER AB TW2	1	M	M
	ER AB IC	79	2,97	2,15
	ER AB IMF	79	3,01	2,09
	ER AB ICMF	79	2,99	2,14
5	ER AB GP	77	2,83	2,32
	ER AB TW2	76	2,96	2,29

	ER AB IC	80	2,99	2,1
	ER AB IMF	80	3,03	2,25
	ER AB ICMF	80	3,02	2,15
	ER AB GP	80	4,04	3,04
	ER AB TW2	67	2,9	2,11
6	ER AB IC	79	4,02	3,04
	ER AB IMF	79	3,96	2,97
	ER AB ICMF	79	3,96	3
	ER AB GP	83	2,94	2,1
	ER AB TW2	74	2,68	1,98
7	ER AB IC	84	2,8	1,92
	ER AB IMF	84	2,79	2,02
	ER AB ICMF	84	2,78	1,94
	ER AB GP	83	3,13	2,82
	ER AB TW2	76	3,13	2,84
8	ER AB IC	84	3,21	2,85
	ER AB IMF	84	3,22	2,85
	ER AB ICMF	84	3,21	2,86
	ER AB GP	83	2,52	1,96
	ER AB TW2	78	2,4	1,82
9	ER AB IC	84	2,64	1,93
	ER AB IMF	84	2,78	1,99
	ER AB ICMF	84	2,7	1,93
	ER AB GP	78	2,83	2,54
	ER AB TW2	77	2,46	2,4
10	ER AB IC	81	3,08	2,65
	ER AB IMF	81	3,14	2,7
	ER AB ICMF	81	3,09	2,68
11	ER AB GP	76	2,78	2,14
	ER AB TW2	73	2,49	2,02

	ER AB IC	78	3,34	2,56
	ER AB IMF	78	3,38	2,59
	ER AB ICMF	78	3,4	2,56
	ER AB GP	85	2,44	1,86
	ER AB TW2	78	2,57	1,85
12	ER AB IC	86	3,47	2,33
	ER AB IMF	86	3,4	2,33
	ER AB ICMF	86	3,45	2,32
	ER AB GP	80	1,48	1,25
	ER AB TW2	79	1,5	1,42
13	ER AB IC	81	2,81	2,01
	ER AB IMF	81	2,71	1,95
	ER AB ICMF	81	2,79	1,98
	ER AB GP	86	0,97	0,86
	ER AB TW2	86	1,08	0,81
14	ER AB IC	86	1,48	1,25
	ER AB IMF	86	1,41	1,26
	ER AB ICMF	86	1,45	1,27
	ER AB GP	85	0,58	0,44
	ER AB TW2	85	0,7	0,61
15	ER AB IC	84	0,76	0,67
	ER AB IMF	84	0,75	0,67
	ER AB ICMF	84	0,76	0,68
	ER AB GP	80	0,47	0,38
	ER AB TW2	80	0,57	0,5
16	ER AB IC	79	0,56	0,51
	ER AB IMF	79	0,53	0,49
	ER AB ICMF	79	0,55	0,52
17	ER AB GP	77	0,28	0,19
	ER AB TW2	77	0,31	0,24

	ER AB IC	77	0,31	0,25
	ER AB IMF	76	0,3	0,24
	ER AB ICMF	76	0,31	0,25
	ER AB GP	66	0,13	0,18
	ER AB TW2	66	0,13	0,18
18	ER AB IC	64	0,13	0,18
	ER AB IMF	64	0,13	0,18
	ER AB ICMF	64	0,13	0,18
	ER AB GP	16	0,11	0,1
	ER AB TW2	0	M	M
19	ER AB IC	17	0,1	0,1
	ER AB IMF	17	0,1	0,1
	ER AB ICMF	17	0,1	0,1
	ER AB GP	0	M	M
	ER AB TW2	0	M	M
20	ER AB IC	5	0	M
	ER AB IMF	5	0	0
	ER AB ICMF	5	0	0

Tabla A.64. Errores absolutos medios de PTA de 2 variables. Casuística General.

Mujeres

**ERRORES ABSOLUTOS MEDIOS DE PREDICCIONES DE
TALLA ADULTA (3 VARIABLES) DE CASUÍSTICA GENERAL A
PARTIR DE IC/IMF/ICMF/EOGP/EOTW2. METODOLOGÍA EBRÍ**

VARONES

EDAD	VARIABLES	Nº	MEDIA(cm)	DESV.TÍPICA
4	ER AB GP	69	2,61	2,19
	ER AB TW2	0	M	M
	ER AB IC	68	2,63	2,19
	ER AB IMF	68	2,63	2,2
	ER AB ICMF	68	2,62	2,19
5	ER AB GP	69	2,6	2,26
	ER AB TW2	69	2,46	2,18
	ER AB IC	69	2,58	2,25
	ER AB IMF	69	2,54	2,28
	ER AB ICMF	69	2,57	2,26
6	ER AB GP	71	2,51	1,89
	ER AB TW2	58	2,53	2,08
	ER AB IC	72	2,52	1,89
	ER AB IMF	72	2,44	1,94
	ER AB ICMF	72	2,5	1,89
7	ER AB GP	71	2,5	2,11
	ER AB TW2	60	2,67	2,16
	ER AB IC	71	2,57	2,03
	ER AB IMF	71	2,48	2,07
	ER AB ICMF	71	2,55	2,04

8	ER AB GP	67	2,38	1,74
	ER AB TW2	63	2,45	1,86
	ER AB IC	66	2,43	1,7
	ER AB IMF	66	2,41	1,75
	ER AB ICMF	66	2,41	1,72
9	ER AB GP	70	2,44	1,86
	ER AB TW2	60	2,38	1,77
	ER AB IC	70	2,41	1,83
	ER AB IMF	70	2,43	1,87
	ER AB ICMF	70	2,42	1,83
10	ER AB GP	73	2,35	1,9
	ER AB TW2	61	2,39	1,65
	ER AB IC	72	2,44	1,8
	ER AB IMF	72	2,45	1,81
	ER AB ICMF	72	2,42	1,8
11	ER AB GP	70	2,41	2,18
	ER AB TW2	59	2,58	1,78
	ER AB IC	72	2,25	2,07
	ER AB IMF	72	2,37	2,07
	ER AB ICMF	72	2,26	2,05
12	ER AB GP	72	2,61	2,37
	ER AB TW2	60	2,78	2,24
	ER AB IC	71	2,62	2,25
	ER AB IMF	71	2,64	2,21
	ER AB ICMF	71	2,62	2,23
13	ER AB GP	73	2,52	2,02
	ER AB TW2	72	2,6	2
	ER AB IC	72	2,83	2,37
	ER AB IMF	72	2,87	2,27
	ER AB ICMF	72	2,83	2,33

14	ER AB GP	72	2,19	1,72
	ER AB TW2	71	2,54	1,75
	ER AB IC	72	2,8	2,2
	ER AB IMF	72	2,66	2,16
	ER AB ICMF	72	2,74	2,16
15	ER AB GP	73	1,84	1,29
	ER AB TW2	71	1,7	1,45
	ER AB IC	72	2,43	1,78
	ER AB IMF	72	2,39	1,75
	ER AB ICMF	72	2,37	1,78
16	ER AB GP	65	1,67	1,86
	ER AB TW2	62	1,69	2,12
	ER AB IC	66	2,21	2,09
	ER AB IMF	66	2,16	2,11
	ER AB ICMF	66	2,19	2,1
17	ER AB GP	63	0,79	0,8
	ER AB TW2	62	1,01	1,22
	ER AB IC	63	1	1,2
	ER AB IMF	63	0,97	1,21
	ER AB ICMF	63	0,99	1,18
18	ER AB GP	59	1,88	2,88
	ER AB TW2	58	1,9	2,9
	ER AB IC	58	1,98	2,49
	ER AB IMF	58	2	2,53
	ER AB ICMF	58	2,01	2,43
19	ER AB GP	15	0,26	0,24
	ER AB TW2	15	0,31	0,45
	ER AB IC	18	0,29	0,41
	ER AB IMF	18	0,31	0,36
	ER AB ICMF	18	0,3	0,4

20	ER AB GP	8	0	0
	ER AB TW2	7	M	M
	ER AB IC	9	0	0
	ER AB IMF	9	0	0
	ER AB ICMF	9	0	0

Tabla A.65. Errores absolutos medios de PTA de 3 variables. Casuística General.

Varones

**ERRORES ABSOLUTOS MEDIOS DE PREDICCIONES DE
TALLA ADULTA (3 VARIABLES) DE CASUÍSTICA GENERAL A
PARTIR DE IC/IMF/ICMF/EOGP/EOTW2. METODOLOGÍA EBRÍ**

MUJERES

EDAD	VARIABLES	Nº	MEDIA(cm)	DESV.TÍPICA
4	ER AB GP	79	2,88	2,13
	ER AB TW2	1	M	M
	ER AB IC	79	2,83	2,1
	ER AB IMF	79	2,87	2,02
	ER AB ICMF	79	2,85	2,08
5	ER AB GP	77	2,69	2,16
	ER AB TW2	76	2,81	2,2
	ER AB IC	80	2,81	2,03

	ER AB IMF	80	2,86	2,13
	ER AB ICMF	80	2,84	2,07
	ER AB GP	80	3,51	2,8
	ER AB TW2	67	2,84	2,07
	ER AB IC	79	3,5	2,83
6	ER AB IMF	79	3,44	2,85
	ER AB ICMF	79	3,43	2,84
	ER AB GP	83	2,81	2
	ER AB TW2	74	2,61	1,91
	ER AB IC	84	2,75	1,84
7	ER AB IMF	84	2,69	1,96
	ER AB ICMF	84	2,72	1,87
	ER AB GP	83	2,99	2,77
	ER AB TW2	76	3,03	2,79
	ER AB IC	84	3,06	2,77
8	ER AB IMF	84	3,08	2,76
	ER AB ICMF	84	3,07	2,78
	ER AB GP	83	2,54	1,86
	ER AB TW2	78	2,35	1,82
	ER AB IC	84	2,56	1,91
9	ER AB IMF	84	2,72	1,93
	ER AB ICMF	84	2,65	1,89
	ER AB GP	78	2,7	2,47
	ER AB TW2	77	2,42	2,31
	ER AB IC	81	2,93	2,54
10	ER AB IMF	81	3,01	2,58
	ER AB ICMF	81	2,96	2,55
	ER AB GP	76	2,67	2,05
	ER AB TW2	73	2,48	1,91
	ER AB IC	78	3,12	2,52
11				

	ER AB IMF	78	3,19	2,48
	ER AB ICMF	78	3,17	2,5
	ER AB GP	85	2,33	1,78
	ER AB TW2	78	2,52	1,77
	ER AB IC	86	3,21	2,33
12	ER AB IMF	86	3,21	2,25
	ER AB ICMF	86	3,21	2,3
	ER AB GP	80	1,47	1,23
	ER AB TW2	79	1,49	1,42
13	ER AB IC	81	2,73	1,95
	ER AB IMF	81	2,63	1,91
	ER AB ICMF	81	2,71	1,93
	ER AB GP	86	0,97	0,85
	ER AB TW2	86	1,08	0,81
14	ER AB IC	86	1,48	1,24
	ER AB IMF	86	1,42	1,26
	ER AB ICMF	86	1,45	1,26
	ER AB GP	85	0,57	0,44
	ER AB TW2	85	0,69	0,61
15	ER AB IC	84	0,75	0,68
	ER AB IMF	84	0,74	0,67
	ER AB ICMF	84	0,75	0,69
	ER AB GP	80	0,47	0,37
	ER AB TW2	80	0,56	0,5
16	ER AB IC	79	0,55	0,52
	ER AB IMF	79	0,53	0,49
	ER AB ICMF	79	0,54	0,53
	ER AB GP	77	0,27	0,19
17	ER AB TW2	77	0,3	0,22
	ER AB IC	77	0,3	0,24

18	ER AB IMF	76	0,29	0,23
	ER AB ICMF	76	0,3	0,23
	ER AB GP	66	0,12	0,18
	ER AB TW2	66	0,12	0,18
	ER AB IC	64	0,13	0,18
	ER AB IMF	64	0,13	0,18
	ER AB ICMF	64	0,13	0,18
	ER AB GP	16	0,1	0,1
19	ER AB TW2	0	M	M
	ER AB IC	17	0,1	0,1
	ER AB IMF	17	0,1	0,09
	ER AB ICMF	17	0,1	0,09
	ER AB GP	0	M	M
	ER AB TW2	0	M	M
	ER AB IC	5	0	0
	ER AB IMF	5	0	0
20	ER AB ICMF	5	0	0

Tabla A.66. Errores absolutos medios de PTA de 3 variables. Casuística General.

Mujeres

**ERRORES ABSOLUTOS MEDIOS DE PREDICCIÓN DE TALLA
ADULTA (PTA) DE 1, 2 ,3 VARIABLES (V) DEL SUBGRUPO DE
CASUÍSTICA EN QUE LA EDAD CRONOLÓGICA COINCIDE
CON LA EDAD ÓSEA EN MÁS/MENOS 1 AÑO, EN EDAD
ÓSEA GP. METÓDICA EBRI**

VARONES Y MUJERES

GP

EDAD	SEXO	Nº	V	MEDIA (cm)
4	V	62	1	5,07
4	V	62	2	3,13
4	V	62	3	2,56
4	M	76	1	4,1
4	M	76	2	3,04
4	M	76	3	2,96
5	V	61	1	2,21
5	V	61	2	3,22
5	V	61	3	2,68
5	M	67	1	4,24
5	M	67	2	2,9
5	M	67	3	2,87
6	V	61	1	4,45
6	V	61	2	2,86
6	V	61	3	2,55
6	M	67	1	4,28
6	M	67	2	4,04
6	M	67	3	3,69
7	V	59	1	5,2
7	V	59	2	2,93

7	V	59	3	2,65
7	M	75	1	4,33
7	M	75	2	2,88
7	M	75	3	2,81
8	V	48	1	4,53
8	V	48	2	2,67
8	V	48	3	2,4
8	M	72	1	4,16
8	M	72	2	3,09
8	M	72	3	2,95
9	V	51	1	4,31
9	V	51	2	2,76
9	V	51	3	2,62
9	M	61	1	4,43
9	M	61	2	2,36
9	M	61	3	2,41
10	V	43	1	4,39
10	V	43	2	2,66
10	V	43	3	2,47
10	M	65	1	4,22
10	M	65	2	2,76
10	M	65	3	2,65
11	V	42	1	4,8
11	V	42	2	2,93
11	V	42	3	2,62
11	M	57	1	4,46
11	M	57	2	2,78
11	M	57	3	2,69
12	V	49	1	4,52
12	V	49	2	3

12	V	49	3	2,67
12	M	54	1	4,44
12	M	54	2	2,7
12	M	54	3	2,56
13	V	56	1	5,4
13	V	56	2	3,1
13	V	56	3	2,64
13	M	58	1	4,43
13	M	58	2	1,7
13	M	58	3	1,69
14	V	53	1	5,36
14	V	53	2	2,66
14	V	53	3	2,42
14	M	52	1	4,53
14	M	52	2	0,93
14	M	52	3	0,93
15	V	47	1	5,89
15	V	47	2	1,78
15	V	47	3	1,67
15	M	55	1	4,31
15	M	55	2	0,56
15	M	55	3	0,55
16	V	33	1	6,24
16	V	33	2	1,99
16	V	33	3	1,62
16	M	58	1	4,51
16	M	58	2	0,49
16	M	58	3	0,49

Tabla A.67. Errores absolutos medios de PTA. Edad ósea GP, 1,2 y 3 variables.

Subgrupo de Casuística donde la Edad ósea no difiere en mas/ menos un año la edad ósea. Varones y Mujeres

**ERRORES ABSOLUTOS MEDIOS DE PREDICCIÓN DE
TALLA ADULTA (PTA) DE 1, 2, 3 VARIABLES (V) DEL
SUBGRUPO DE CASUÍSTICA EN QUE LA EDAD
CRONOLÓGICA COINCIDE CON LA EDAD ÓSEA EN
MÁS/MENOS 1 AÑO, EN EDAD ÓSEA TW2. METÓDICA EB**

VARONES Y MUJERES

TW2

EDAD	SEXO	Nº	V	MEDIA
5	V	54	1	5,44
5	V	54	2	3,08
5	V	54	3	2,53
5	M	45	1	4,05
5	M	45	2	2,91
5	M	45	3	2,98
6	V	40	1	4,84
6	V	40	2	3,1
6	V	40	3	2,52
6	M	42	1	4,42
6	M	42	2	3,04
6	M	42	3	3,11
7	V	37	1	5,5

7	V	37	2	3,5
7	V	37	3	3
7	M	52	1	3,96
7	M	52	2	2,29
7	M	52	3	2,34
8	V	36	1	5,52
8	V	36	2	2,9
8	V	36	3	2,7
8	M	49	1	4,1
8	M	49	2	3,17
8	M	49	3	3,15
9	V	36	1	4,73
9	V	36	2	2,57
9	V	36	3	2,34
9	M	40	1	4,29
9	M	40	2	2,22
9	M	40	3	2,17
10	V	24	1	4,97
10	V	24	2	2,62
10	V	24	3	2,23
10	M	46	1	4,39
10	M	46	2	2,25
10	M	46	3	2,18
11	V	22	1	4,99
11	V	22	2	2,7
11	V	22	3	2,59
11	M	28	1	5,33
11	M	28	2	1,85
11	M	28	3	1,93
12	V	31	1	4,53

12	V	31	2	2,78
12	V	31	3	2,56
12	M	26	1	5,05
12	M	26	2	2,75
12	M	26	3	2,55
13	V	32	1	5,34
13	V	32	2	2,58
13	V	32	3	2,36
13	M	35	1	4,64
13	M	35	2	1,84
13	M	35	3	1,82
14	V	26	1	4,98
14	V	26	2	2,9
14	V	26	3	2,58
14	M	20	1	4,69
14	M	20	2	1,54
14	M	20	3	1,54
15	V	32	1	4,86
15	V	32	2	2,18
15	V	32	3	2,04
15	M	59	1	4,38
15	M	59	2	0,7
15	M	59	3	0,7
16	V	19	1	4,45
16	V	19	2	3,24
16	V	19	3	2,58
16	M	78	1	4,09
16	M	78	2	0,56
16	M	78	3	0,55

Tabla A.68. Errores absolutos medios de PTA. TW2, 1,2 y 3 variables. Subgrupo de Casuística donde la Edad ósea no difiere en mas/ menos un año la edad ósea. Varones y Mujeres

ERRORES ABSOLUTOS MEDIOS DE PREDICCIÓN DE TALLA ADULTA (PTA) DE 1, 2, 3 VARIABLES (V) DEL SUBGRUPO DE CASUÍSTICA EN QUE LA EDAD CRONOLÓGICA COINCIDE CON LA EDAD ÓSEA EN MÁS/MENOS 1 AÑO, EN ÍNDICE CARPIANO (IC). METÓDICA EBRI

VARONES Y MUJERES

IC

EDAD	SEXO	Nº	V	MEDIA (cm)
4	V	57	1	4,8
4	V	57	2	3,17
4	V	57	3	2,74
4	M	52	1	4,03
4	M	52	2	2,75
4	M	52	3	2,72
5	V	48	1	4,82
5	V	48	2	3,3
5	V	48	3	2,83
5	M	48	1	4,03
5	M	48	2	2,74
5	M	48	3	2,69
6	V	40	1	4,94

6	V	40	2	2,75
6	V	40	3	2,59
6	M	46	1	4,04
6	M	46	2	3,9
6	M	46	3	3,34
7	V	34	1	4,74
7	V	34	2	2,81
7	V	34	3	2,59
7	M	42	1	3,55
7	M	42	2	2,51
7	M	42	3	2,52
8	V	38	1	4,47
8	V	38	2	2,77
8	V	38	3	2,51
8	M	36	1	3,9
8	M	36	2	3,24
8	M	36	3	3,09
9	V	39	1	4,59
9	V	39	2	2,53
9	V	39	3	2,28
9	M	28	1	4,36
9	M	28	2	2,34
9	M	28	3	2,39
10	V	42	1	4,98
10	V	42	2	2,8
10	V	42	3	2,48
10	M	24	1	4,02
10	M	24	2	2,23
10	M	24	3	2,32
11	V	39	1	4,77

11	V	39	2	2,5
11	V	39	3	1,96
11	M	21	1	4,56
11	M	21	2	2,83
11	M	21	3	2,57
12	V	33	1	5,1
12	V	33	2	2,96
12	V	33	3	2,62
12	M	29	1	4,65
12	M	29	2	3,58
12	M	29	3	3,04
13	V	32	1	4,89
13	V	32	2	3,05
13	V	32	3	2,83
13	M	40	1	4,42
13	M	40	2	2,93
13	M	40	3	2,8
14	V	32	1	4,68
14	V	32	2	3,46
14	V	32	3	3,23
14	M	68	1	3,77
14	M	68	2	1,43
14	M	68	3	1,45
15	V	43	1	4,37
15	V	43	2	2,75
15	V	43	3	2,67
15	M	63	1	3,56
15	M	63	2	0,86
15	M	63	3	0,84
16	V	43	1	4,25

16	V	43	2	2,18
16	V	43	3	2,05
16	M	21	1	3,62
16	M	21	2	0,88
16	M	21	3	0,88

Tabla A.69. Errores absolutos medios de PTA. IC, 1,2 y 3 variables. Subgrupo de Casuística donde la Edad ósea no difiere en mas/ menos un año la edad ósea. Varones y Mujeres

ERRORES ABSOLUTOS MEDIOS DE PREDICCIÓN DE TALLA ADULTA (PTA) DE 1, 2, 3 VARIABLES (V) DEL SUBGRUPO DE CASUÍSTICA EN QUE LA EDAD CRONOLÓGICA COINCIDE CON LA EDAD ÓSEA EN MÁS/MENOS 1 AÑO, EN IMF. METÓDICA EBRI

VARONES Y MUJERES

IMF

EDAD	SEXO	Nº	V	MEDIA (cm)
4	V	36	1	5,57
4	V	36	2	3,02
4	V	36	3	2,53
4	M	21	1	3,91
4	M	21	2	3,31
4	M	21	3	3,36
5	V	33	1	4,69

5	V	33	2	3,22
5	V	33	3	2,55
5	M	32	1	4,2
5	M	32	2	3,4
5	M	32	3	3,09
6	V	38	1	4,49
6	V	38	2	2,65
6	V	38	3	2,27
6	M	34	1	3,61
6	M	34	2	3,7
6	M	34	3	3,3
7	V	38	1	4,78
7	V	38	2	2,73
7	V	38	3	2,36
7	M	28	1	3,82
7	M	28	2	2,83
7	M	28	3	2,82
8	V	29	1	4,58
8	V	29	2	2,34
8	V	29	3	2,36
8	M	29	1	3,77
8	M	29	2	3,37
8	M	29	3	3,19
9	V	36	1	4,15
9	V	36	2	2,33
9	V	36	3	2,22
9	M	34	1	3,77
9	M	34	2	2,46
9	M	34	3	2,44
10	V	40	1	4,51

10	V	40	2	2,69
10	V	40	3	2,49
10	M	35	1	3,53
10	M	35	2	2,48
10	M	35	3	2,36
11	V	45	1	4,52
11	V	45	2	2,3
11	V	45	3	2
11	M	37	1	4,44
11	M	37	2	2,92
11	M	37	3	2,72
12	V	41	1	4,83
12	V	41	2	2,92
12	V	41	3	2,63
12	M	44	1	4,03
12	M	44	2	3,34
12	M	44	3	3,04
13	V	37	1	5,08
13	V	37	2	3,52
13	V	37	3	3,53
13	M	58	1	4,21
13	M	58	2	2,92
13	M	58	3	2,86
14	V	36	1	4,78
14	V	36	2	3,51
14	V	36	3	3,26
14	M	72	1	3,92
14	M	72	2	1,39
14	M	72	3	1,4
15	V	47	1	4,69

15	V	47	2	2,61
15	V	47	3	2,46
15	M	49	1	3,41
15	M	49	2	0,76
15	M	49	3	0,74
16	V	42	1	4,33
16	V	42	2	1,88
16	V	42	3	1,89
16	M	10	1	3,49
16	M	10	2	0,41
16	M	10	3	0,44

Tabla A.70. Errores absolutos medios de PTA. IMF, 1,2 y 3 variables. Subgrupo de Casuística donde la Edad ósea no difiere en mas/ menos un año la edad ósea. Varones y Mujeres

**ERRORES ABSOLUTOS MEDIOS DE PREDICCIÓN
DE TALLA ADULTA (PTA) DE 1, 2,3 VARIABLES (V)
DEL SUBGRUPO DE CASUÍSTICA EN QUE LA
EDAD CRONOLÓGICA COINCIDE CON LA EDAD
ÓSEA EN MÁS/MENOS 1 AÑO, EN ICMF.
METÓDICA EBRI**

VARONES Y MUJERES

ICMF

EDAD	SEXO	Nº	V	MEDIA (cm)

4	V	51	1	5,23
4	V	51	2	3,03
4	V	51	3	2,64
4	M	58	1	4,09
4	M	58	2	2,94
4	M	58	3	2,83
5	V	53	1	4,89
5	V	53	2	3,32
5	V	53	3	2,7
5	M	48	1	4,02
5	M	48	2	3,09
5	M	48	3	2,9
6	V	54	1	4,54
6	V	54	2	2,75
6	V	54	3	2,47
6	M	36	1	3,17
6	M	36	2	3,3
6	M	36	3	2,93
7	V	41	1	4,77
7	V	41	2	2,59
7	V	41	3	2,4
7	M	33	1	3,56
7	M	33	2	2,68
7	M	33	3	2,6
8	V	41	1	4,52
8	V	41	2	2,75
8	V	41	3	2,43
8	M	31	1	4,05
8	M	31	2	3,42
8	M	31	3	3,28

9	V	45	1	4,3
9	V	45	2	2,48
9	V	45	3	2,23
9	M	27	1	4,23
9	M	27	2	2,37
9	M	27	3	2,44
10	V	45	1	4,5
10	V	45	2	2,77
10	V	45	3	2,52
10	M	27	1	3,94
10	M	27	2	2,5
10	M	27	3	2,44
11	V	42	1	4,55
11	V	42	2	2,43
11	V	42	3	1,94
11	M	24	1	4,7
11	M	24	2	3,05
11	M	24	3	2,84
12	V	36	1	5,05
12	V	36	2	2,93
12	V	36	3	2,61
12	M	34	1	4,35
12	M	34	2	3,56
12	M	34	3	3,06
13	V	36	1	4,97
13	V	36	2	3,48
13	V	36	3	3,33
13	M	49	1	4,13
13	M	49	2	2,99
13	M	49	3	2,9

14	V	37	1	5,04
14	V	37	2	3,44
14	V	37	3	3,14
14	M	73	1	3,57
14	M	73	2	1,43
14	M	73	3	1,44
15	V	47	1	4,6
15	V	47	2	2,77
15	V	47	3	2,55
15	M	62	1	3,58
15	M	62	2	0,84
15	M	62	3	0,83
16	V	42	1	4,02
16	V	42	2	1,98
16	V	42	3	2,04
16	M	15	1	3,87
16	M	15	2	0,63
16	M	15	3	0,64

Tabla A.71. Errores absolutos medios de PTA. ICMF, 1,2 y 3 variables. Subgrupo de Casuística donde la Edad ósea no difiere en mas/ menos un año la edad ósea. Varones y Mujeres

DIFERENCIAS MEDIAS DE PREDICCIÓN DE LA TALLA ADULTA ENTRE PRONOSTICADA Y LA ALCANZADA SEGÚN METÓDICA EBRI POR GP, TW2, IC, IMF, ICMF. SUBGRUPO DE CASUÍSTICA EN QUE LA EC NO DIFIERE DE LA EO EN +/- 1 AÑO

VARONES. 1 VARIABLE

Cm

		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
GP	N	62	61	61	59	48	51	43	42	49	56	53	47	33
	TALLA ADULTA ALCANZADA	176,38	176,56	176,65	176,91	177,01	176,35	175,47	176,28	176,72	176,86	176,98	176,82	178,17
	TALLA ADULTA PRONOSTICADA	176,31	176,87	176,8	176,68	176,8	176,79	175,64	175,67	176,08	176,25	176,21	176,39	176,53
	DIFERENCIA	-0,23	-0,3	-0,14	0,22	0,2	-0,44	-0,16	0,61	0,63	0,61	0,77	0,43	1,63
TW2	N		54	40	37	36	36	24	22	31	32	26	32	19
	TALLA ADULTA ALCANZADA		176,37	177,77	177,87	177,07	176,47	176,06	176,1	177,2	174,97	175,26	175,18	175,16
	TALLA ADULTA PRONOSTICADA		176,19	177,43	177,28	176,78	176,23	175,79	176,24	176,16	174,97	175,63	175,94	174,87
	DIFERENCIA		0,17	0,33	0,58	0,28	0,24	0,26	-0,14	1,04	0	-0,37	-0,75	0,28
IC	N	57	48	40	34	38	39	42	39	33	32	32	43	43
	TALLA ADULTA ALCANZADA	176,18	176,3	177,61	177,81	176,99	176,29	176,15	176,77	175,9	175,12	173,6	174,55	176,6
	TALLA ADULTA PRONOSTICADA	176,64	176,91	177,02	176,92	176,64	176	175,72	175,39	175,4	174,87	175,06	175,98	177,32
	DIFERENCIA	-0,45	-0,6	0,59	0,88	0,35	0,29	0,43	1,37	0,49	0,25	-1,46	-1,43	0,71
IMF	N	36	33	38	38	29	36	40	45	41	37	36	47	42
	TALLA ADULTA ALCANZADA	174,69	174,64	173,67	174,36	174,26	174,29	175,28	175,81	176,48	175,71	175,17	175,61	178,64
	TALLA ADULTA PRONOSTICADA	175,3	174,89	174,95	174,76	174,81	174,71	175,14	175,35	176,23	176	176,17	176,82	178,39
	DIFERENCIA	-0,61	-0,25	-1,28	-0,4	-0,55	-0,41	0,13	0,46	0,24	-0,29	-0,99	-1,18	0,24
ICMF	N	51	53	54	41	41	45	45	42	36	36	37	47	42
	TALLA ADULTA ALCANZADA	175,14	175,35	175,99	176,33	176,13	175,53	175,37	175,85	176,38	176	174,14	175,58	177,08
	TALLA ADULTA PRONOSTICADA	176,01	176,05	175,97	175,93	176,12	175,29	175,38	175,19	175,54	175,54	175,54	176,48	177,76
	DIFERENCIA	-0,87	-0,7	0,02	0,4	0,01	0,24	-0,01	0,65	0,83	0,45	-1,39	-0,9	-0,68

Tabla A.72. Diferencias medias de PTA y TAA. Predicciones EOGP, EOTW2, IC, IMF, ICMF. 1 variable. Subgrupo de Casuística donde la Edad ósea no difiere en mas/ menos un año de la edad ósea. Varones

DIFERENCIAS MEDIAS DE PREDICCIÓN DE LA TALLA ADULTA ENTRE PRONOSTICADA Y LA ALCANZADA SEGÚN METÓDICA EBRI POR GP, TW2, IC, IMF, ICMF. SUBGRUPO DE CASUÍSTICA EN QUE LA EC NO DIFIERE DE LA EO EN +/- 1 AÑO

MUJERES. 1 VARIABLE

Cm

		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
GP	N	76	67	67	75	72	61	65	57	54	58	52	55	58
	TALLA ADULTA ALCANZADA	162,67	163,09	162,86	163,07	162,95	163	163,6	163,45	163,89	163,31	163,42	163,12	163,43
	TALLA ADULTA PRONOSTICADA	162,58	162,67	162,7	162,88	162,73	162,66	163,01	162,97	162,94	163,48	163,78	163,47	162,99
	DIFERENCIA	0,08	0,42	0,16	0,18	0,22	0,34	0,59	0,48	0,95	-0,17	-0,36	-0,34	0,43
TW2	N		45	42	52	49	40	46	28	26	35	20	59	78
	TALLA ADULTA ALCANZADA		163,32	163,05	162,76	162,31	162,95	163,53	163,89	163,14	164,2	165,92	162,9	162,75
	TALLA ADULTA PRONOSTICADA		162,91	162,56	162,73	162,33	162,6	163,36	163,5	163,69	164,06	166,26	162,95	162,7
	DIFERENCIA		0,41	0,49	0,03	-0,01	0,34	0,17	0,39	-0,54	0,13	-0,34	-0,05	0,04
IC	N	52	48	46	42	36	28	24	21	29	40	68	63	21
	TALLA ADULTA ALCANZADA	162,54	162,08	162,37	161,09	161,26	161,85	161,4	160,85	161,26	161,55	162,1	163,84	166,5
	TALLA ADULTA PRONOSTICADA	162,67	162,49	162,26	162,14	161,88	161,67	161,88	161,34	160,99	161,07	162,39	164,09	166,28
	DIFERENCIA	-0,12	-0,4	0,1	-1,04	-0,61	0,17	-0,48	-0,49	0,27	0,48	-0,28	-0,25	0,21
IMF	N	21	32	34	28	29	34	35	37	44	58	72	49	10
	TALLA ADULTA ALCANZADA	160,92	160,52	160,52	161,55	161,1	161,44	161,47	161,58	160,97	162,04	162,89	164,45	166,16
	TALLA ADULTA PRONOSTICADA	160,39	160,64	160,92	161,26	161,46	161,28	161,78	161,63	161,45	161,95	162,97	164,39	167,4
	DIFERENCIA	0,03	-0,12	-0,4	0,28	-0,35	0,16	-0,31	-0,05	-0,47	4,21	-0,08	0,05	-1,24
ICMF	N	58	48	36	33	31	27	27	24	34	49	73	62	15
	TALLA ADULTA ALCANZADA	162,06	161,53	161,17	160,66	161,22	161,62	161,63	160,88	160,62	161,19	162,5	163,75	167,83
	TALLA ADULTA PRONOSTICADA	162,11	161,93	161,59	161,66	161,45	161,28	161,69	161,19	161,04	161,36	162,61	164,16	167,05
	DIFERENCIA	-0,05	-0,4	-0,42	-0,99	-0,23	0,34	-0,06	-0,31	-0,42	-0,17	-0,1	-0,4	0,78

Tabla A.73. Diferencias medias de PTA y TAA. Predicciones EOGP, EOTW2, IC, IMF, ICMF. 1 variable. Subgrupo de Casuística

donde la Edad ósea no difiere en mas/ menos un año de la edad ósea. Mujeres

DIFERENCIAS MEDIAS DE PREDICCIÓN DE LA TALLA ADULTA ENTRE PRONOSTICADA Y LA ALCANZADA SEGÚN METÓDICA EBRI POR GP, TW2, IC, IMF, ICMF. SUBGRUPO DE CASUÍSTICA EN QUE LA EC NO DIFIERE DE LA EO EN +/- 1 AÑO

Cm

VARONES. 2 VARIABLES

		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Nº	62	61	61	59	48	51	43	42	49	56	53	47	33
GP	TALLA ADULTA ALCANZADA	176,38	176,56	176,65	176,91	177,01	176,35	175,47	176,28	176,72	176,86	176,98	176,82	178,17
	TALLA ADULTA PRONOSTICADA	176,46	176,61	176,71	177,14	177,33	176,41	175,28	175,71	175,9	176,5	177,09	177,66	178,36
	DIFERENCIA	-0,08	-0,04	-0,06	-0,22	-0,32	-0,06	0,18	0,57	0,81	0,36	-0,1	-0,84	-0,19
	Nº		54	40	37	36	36	24	22	31	32	26	32	19
TW2	TALLA ADULTA ALCANZADA		176,37	177,77	177,87	177,07	176,47	176,06	176,1	177,2	174,97	175,26	175,18	175,16
	TALLA ADULTA PRONOSTICADA		176,75	177,73	177,52	176,94	175,99	175,96	174,6	175,91	174,87	173,5	175,69	174,91
	DIFERENCIA		-0,38	0,03	0,35	0,13	0,47	0,1	1,49	1,29	0,1	1,76	-0,5	0,24
	Nº	57	48	40	34	38	39	42	39	33	32	32	43	43
IC	TALLA ADULTA ALCANZADA	176,18	176,3	177,61	177,81	176,99	176,29	176,15	176,77	175,9	175,12	173,6	174,55	176,6
	TALLA ADULTA PRONOSTICADA	176,23	176,59	177,43	177,19	176,81	176,14	175,8	175,67	174,83	174,47	173,87	175,65	176,97
	DIFERENCIA	-0,05	-0,28	0,18	0,62	0,18	0,14	0,35	1,1	1,06	0,65	-0,27	-1,1	-0,36
	Nº	36	33	38	38	29	36	40	45	41	37	36	47	42
IMF	TALLA ADULTA ALCANZADA	174,69	174,64	173,67	174,36	174,26	174,29	175,28	175,81	176,48	175,71	175,17	175,64	178,64
	TALLA ADULTA PRONOSTICADA	174,58	174,68	173,99	174,24	174,07	174,01	174,88	175,19	175,56	175,27	175,66	176,42	178,44
	DIFERENCIA	0,1	-0,04	-0,32	0,12	0,18	0,27	0,39	0,62	0,91	0,43	-0,49	-0,77	0,19
	Nº	51	53	54	41	41	45	45	42	36	36	37	47	42
ICMF	TALLA ADULTA ALCANZADA	175,14	175,35	175,99	176,33	176,13	175,53	175,37	175,85	176,38	176	174,14	175,58	177,08
	TALLA ADULTA PRONOSTICADA	175,26	175,68	175,88	175,97	176,09	175,33	175,23	175,04	175,15	175,09	174,74	176,44	177,5
	DIFERENCIA	-0,11	-0,32	0,11	0,36	0,04	0,19	0,14	0,8	1,23	0,9	-0,59	-0,86	-0,42

Tabla A.74. Diferencias medias de PTA y TAA. Predicciones EOGP, EOTW2, IC, IMF, ICMF. 2 variables. Subgrupo de Casuística donde la Edad ósea no difiere en mas/ menos un año la edad ósea. Varones

DIFERENCIAS MEDIAS DE PREDICCIÓN DE LA TALLA ADULTA ENTRE PRONOSTICADA Y LA ALCANZADA SEGÚN METÓDICA EBRI POR GP, TW2, IC, IMF, ICMF. SUBGRUPO DE CASUÍSTICA EN QUE LA EC NO DIFIERE DE LA EO EN +/- 1 AÑO

Cm

MUJERES. 2 VARIABLES

		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Nº	76	67	67	75	72	61	65	57	54	58	52	55	58
GP	TALLA ADULTA ALCANZADA	162,67	163,09	162,86	163,07	162,95	163	163,6	163,45	163,89	163,31	163,42	163,12	166,44
	TALLA ADULTA PRONOSTICADA	162,63	162,83	162,81	162,93	162,88	162,83	163,12	163,16	163,08	163,37	163,38	163,19	166,43
	DIFERENCIA	0,04	0,26	0,05	0,13	0,06	0,16	0,48	0,28	0,81	-0,22	0,03	-0,07	0,01
	Nº		45	42	52	49	40	46	28	26	35	20	59	78
TW2	TALLA ADULTA ALCANZADA		163,32	163,05	162,76	162,31	162,95	163,53	163,89	163,14	164,2	165,92	162,9	162,75
	TALLA ADULTA PRONOSTICADA		163,38	162,66	162,64	162,53	162,35	163,58	164,22	162,61	163,84	166,29	162,91	162,77
	DIFERENCIA		-0,05	0,39	0,12	-0,21	0,59	-0,05	-0,32	0,52	0,35	-0,37	-0,01	-0,02
	Nº	52	48	46	42	36	28	24	21	29	40	68	63	21
IC	TALLA ADULTA ALCANZADA	162,54	162,08	162,37	161,09	161,26	161,85	161,4	160,85	161,26	161,55	162,1	163,84	166,5
	TALLA ADULTA PRONOSTICADA	162,56	162,32	162,4	161,05	161,66	161,82	161,86	161,39	160,76	161,27	162,05	163,85	166,33
	DIFERENCIA	-0,02	-0,23	-0,02	0,04	-0,39	0,02	-0,45	-0,54	0,5	0,28	0,05	-0,01	0,16
	Nº	21	32	34	28	29	34	35	37	44	58	72	49	10
IMF	TALLA ADULTA ALCANZADA	160,92	160,52	160,52	161,55	161,1	161,44	161,47	161,58	160,97	162,04	162,89	164,45	166,16
	TALLA ADULTA PRONOSTICADA	160,77	160,51	160,84	161,27	161,29	161,43	161,6	161,48	161,47	161,92	163,01	164,48	166,25
	DIFERENCIA	0,15	0,01	-0,31	0,27	-0,18	0,01	-0,12	0,09	-0,49	0,12	-0,11	-0,02	-0,08
	Nº	58	48	36	33	31	27	27	24	34	49	73	62	15
ICMF	TALLA ADULTA ALCANZADA	162,06	161,53	161,17	160,66	161,22	161,62	161,63	160,88	160,62	161,19	162,5	163,75	167,83
	TALLA ADULTA PRONOSTICADA	161,98	161,63	161,48	160,69	161,6	161,72	161,92	161,47	161,01	161,15	162,45	163,78	167,95
	DIFERENCIA	0,08	-0,1	-0,31	-0,03	-0,38	-0,09	-0,29	-0,59	-0,39	0,03	0,05	-0,02	-0,12

Tabla A.75. Diferencias medias de PTA y TAA. Predicciones EOGP, EOTW2, IC, IMF, ICMF. 2 variables. Subgrupo de Casuística donde la Edad ósea no difiere en mas/ menos un año de la edad ósea. Mujeres

DIFERENCIAS MEDIAS DE PREDICCIÓN DE LA TALLA ADULTA ENTRE PRONOSTICADA Y LA ALCANZADA SEGÚN METÓDICA EBRI POR GP, TW2, IC, IMF, ICMF. SUBGRUPO DE CASUÍSTICA EN QUE LA EC NO DIFIERE DE LA EO EN +/- 1 AÑO

Cm

VARONES. 3 VARIABLES

		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Nº	62	61	61	59	48	51	43	42	49	56	53	47	33
GP	TALLA ADULTA ALCANZADA	176,38	176,56	176,65	176,91	177,01	176,35	175,47	176,28	176,72	176,86	176,98	176,82	178,17
	TALLA ADULTA PRONOSTICADA	176,52	176,54	176,69	176,99	177,26	176,39	175,37	176,1	176,15	176,62	177,02	177,43	178,35
	DIFERENCIA	-0,14	0,02	-0,04	-0,08	-0,25	-0,04	0,1	0,18	0,57	0,24	-0,04	-0,61	-0,18
	Nº		54	40	37	36	36	24	22	31	32	26	32	19
TW2	TALLA ADULTA ALCANZADA		176,37	177,77	177,87	177,07	176,47	176,06	176,1	177,2	174,97	175,26	175,18	175,16
	TALLA ADULTA PRONOSTICADA		176,7	177,78	177,67	176,91	176	176,03	174,82	175,96	174,77	173,68	175,49	174,96
	DIFERENCIA		-0,33	-0,01	0,2	0,16	0,47	0,03	1,28	1,24	0,2	1,58	-0,31	0,2
	Nº	57	48	40	34	38	39	42	39	33	32	32	43	43
IC	TALLA ADULTA ALCANZADA	176,18	176,3	177,61	177,81	176,99	176,29	176,15	176,77	175,9	175,12	173,6	174,55	176,6
	TALLA ADULTA PRONOSTICADA	176,32	176,62	177,39	177,39	176,85	176,04	175,75	175,88	174,9	174,39	173,68	175,28	176,7
	DIFERENCIA	-0,14	-0,32	0,22	0,42	0,14	0,25	0,4	0,89	1	0,73	-0,08	-0,73	-0,1
	Nº	36	33	38	38	29	36	40	45	41	37	36	47	42
IMF	TALLA ADULTA ALCANZADA	174,69	174,64	173,67	174,36	174,26	174,29	175,28	175,81	176,48	175,71	175,17	175,64	178,64
	TALLA ADULTA PRONOSTICADA	174,76	174,66	173,91	174,22	174,25	174,13	175,01	175,47	175,85	175,52	175,67	176,3	178,35
	DIFERENCIA	-0,07	-0,02	-0,24	0,14	0,01	0,16	0,27	0,34	0,63	0,19	-0,5	-0,66	0,29
	Nº	51	53	54	41	41	45	45	42	36	36	37	47	42
ICMF	TALLA ADULTA ALCANZADA	175,14	175,35	175,99	176,33	176,13	175,53	175,37	175,85	176,38	176	174,14	175,58	177,08
	TALLA ADULTA PRONOSTICADA	175,27	175,74	175,87	176,01	176,12	175,38	175,27	175,2	175,31	175,29	174,41	176,11	177,27
	DIFERENCIA	-0,13	-0,39	0,12	0,32	0,01	0,15	0,1	0,65	1,07	0,71	-0,27	-0,53	-0,19

Tabla A.76. Diferencias medias de PTA y TAA. Predicciones EOGP, EOTW2, IC, IMF, ICMF. 3 variables. Subgrupo de Casuística donde la Edad ósea no difiere en mas/ menos un año la edad ósea. Varones

DIFERENCIAS MEDIAS DE PREDICCIÓN DE LA TALLA ADULTA ENTRE PRONOSTICADA Y LA ALCANZADA SEGÚN METÓDICA EBRI POR GP, TW2, IC, IMF, ICMF. SUBGRUPO DE CASUÍSTICA EN QUE LA EC NO DIFIERE DE LA EO EN +/- 1 AÑO

Cm

MUJERES. 3 VARIABLE

		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Nº	76	67	67	75	72	61	65	57	54	58	52	55	58
GP	TALLA ADULTA ALCANZADA	162,67	163,09	162,86	163,07	162,95	163	163,6	163,45	163,89	163,31	163,42	163,12	163,43
	TALLA ADULTA PRONOSTICADA	162,63	162,94	162,86	162,95	162,89	162,88	163,26	163,12	163,09	163,36	163,38	163,19	163,43
	DIFERENCIA	0,04	0,15	0	0,12	0,06	0,12	0,34	0,33	0,8	-0,05	0,04	-0,07	0
	Nº		45	42	52	49	40	46	28	26	35	20	59	78
TW2	TALLA ADULTA ALCANZADA		163,32	163,05	162,76	162,31	162,95	163,53	163,89	163,14	164,2	165,92	162,9	162,75
	TALLA ADULTA PRONOSTICADA		163,4	162,63	162,56	162,45	162,39	163,6	164,19	162,72	163,84	166,29	162,91	162,77
	DIFERENCIA	0	-0,08	0,42	0,2	-0,14	0,56	-0,07	-0,3	0,42	0,36	-0,37	-0,01	-0,02
	Nº	52	48	46	42	36	28	24	21	29	40	68	63	21
IC	TALLA ADULTA ALCANZADA	162,54	162,08	162,37	161,09	161,26	161,85	161,4	160,85	161,26	161,55	162,1	163,84	166,5
	TALLA ADULTA PRONOSTICADA	162,56	162,2	162,06	161,04	161,57	161,9	161,98	161,38	160,81	161,28	162,05	163,85	166,35
	DIFERENCIA	-0,02	-0,12	0,31	0,05	-0,31	-0,05	-0,58	-0,53	0,45	0,27	0,05	-0,01	0,15
	Nº	21	32	34	28	29	34	35	37	44	58	72	49	10
IMF	TALLA ADULTA ALCANZADA	160,92	160,52	160,52	161,55	161,1	161,44	161,47	161,58	160,97	162,04	162,89	164,45	166,16
	TALLA ADULTA PRONOSTICADA	160,7	160,39	160,73	161,2	161,39	161,48	161,68	161,6	161,46	162,05	163,01	164,49	166,25
	DIFERENCIA	0,22	0,13	-0,21	0,35	-0,29	-0,04	-0,21	-0,02	-0,49	-0,01	-0,12	-0,04	-0,09
	Nº	58	48	36	33	31	27	27	24	34	49	73	62	15
ICMF	TALLA ADULTA ALCANZADA	162,06	161,53	161,17	160,66	161,22	161,62	161,63	160,88	160,62	161,19	162,5	163,75	167,83
	TALLA ADULTA PRONOSTICADA	161,97	161,6	161,13	160,67	161,63	161,78	162,07	161,39	160,96	161,2	162,45	163,78	167,97
	DIFERENCIA	0,09	-0,07	0,04	-0,01	-0,41	-0,16	-0,44	-0,51	-0,34	-0,01	0,05	-0,03	-0,14

Tabla A.77. Diferencias medias de PTA y TAA. Predicciones EOGP, EOTW2, IC, IMF, ICMF. 3 variables. Subgrupo de Casuística donde la Edad ósea no difiere en mas/ menos un año de la edad ósea. Mujeres

