



RELACIÓN ENTRE LOS ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS Y MADURACIÓN ÓSEA EN PEDIATRÍA, MUNICIPIO HOLGUÍN.

Sandra Martha Velázquez Cruz¹, <https://orcid.org/0009-0009-9779-257X>

1- Doctora en Medicina. Residente de Segundo Año en Anatomía Humana. Facultad de Ciencias Médicas “Mariana Grajales Coello”, Holguín.

E-MAIL: sandramarthavelazquez@gmail.com

RESUMEN

El desarrollo y el crecimiento son procesos biológicos en la vida de todo infante. En las últimas tres décadas, a consecuencia de la modernización, se han dado muchos cambios biológicos, físicos y sociales que han modificado el patrón ontogénico. La antropometría se encarga de estudiar las medidas del cuerpo humano, siendo las más usadas el peso, la talla, la circunferencia braquial y los pliegues cutáneos. La maduración ósea, por otro lado, constituye el indicador de desarrollo más útil. Esta revisión analiza la relación entre índices antropométricos y maduración ósea en pediatría, con enfoque en el contexto de Holguín. La metodología incluyó una búsqueda exhaustiva en PubMed, SciELO e INFOMED de artículos de los últimos 20 años. El análisis revela una correlación positiva entre variables antropométricas (talla, peso, IMC) y el avance de la edad ósea, con discrepancias en obesidad (asociada a aceleración) y desnutrición (asociada a retraso). Se identifica una crítica falta de estudios recientes en Cuba que actualicen los patrones de referencia. Se concluye que esta interacción es significativa y se subraya la urgente necesidad de generar investigación local actualizada para mejorar la práctica clínica y las políticas de salud pública.

Palabras claves: maduración ósea, antropometría, crecimiento infantil, revisión.

ABSTRACT

Growth and development are fundamental biological processes in childhood. In the last three decades, modernization has led to many biological, physical, and social changes that have modified the ontogenic pattern. Anthropometry is responsible for studying the measurements of the human body, the most commonly used being weight, height, brachial circumference, and skinfolds. Bone maturation, on the other hand, constitutes the most useful development indicator. This review analyzes the relationship between anthropometric indices and bone maturation in pediatrics, focusing on the context of Holguín. Methodology included an exhaustive search in PubMed, SciELO, and INFOMED for articles from the last 20 years. Analysis reveals a positive correlation between anthropometric variables (height, weight, BMI) and bone age advancement, with discrepancies in obesity (associated with acceleration) and malnutrition (associated with delay). A critical lack of recent studies in Cuba to update reference



patterns is identified. It is concluded that this interaction is significant, underscoring the urgent need to generate updated local research to improve clinical practice and public health policies.

Key words: bone maturation, anthropometry, child growth, review.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo y el crecimiento son procesos complementarios en la vida de todo infante. El crecimiento se caracteriza por un aumento de tamaño, de altura o de peso (1), mientras que el desarrollo es un proceso de cambios en el que el infante aprende a dominar niveles cada vez más complejos de movimientos, pensamientos, sentimientos y socialización. “Es un viaje de descubrimiento a través de los sentidos, en el que el niño capta, crea, establece y confirma conexiones y caminos en el cerebro” (Faccini y Combes, 1999, p.4) (1-5). También, Rodríguez (2014) señala que “Los procesos de crecimiento y desarrollo se llevan a cabo con diferentes velocidades y a cada edad corresponden determinadas peculiaridades anatomofisiológicas” (2). Por ello, es sumamente importante conocer que lo que ocurre en una etapa del desarrollo, repercute en la siguiente etapa y que el infante es una unidad biopsicosocial (2). En el crecimiento físico intervienen tanto el potencial genético como los factores ambientales, dietéticos, socioeconómicos, del desarrollo, nutricionales, metabólicos, bioquímicos y hormonales (1-6).

Los huesos de un niño, por ejemplo los de los dedos de la mano y la muñeca, tienen "zonas de crecimiento" en ambos extremos, que reciben el nombre de cartílagos de crecimiento. Estas zonas están conformadas por células especiales responsables del crecimiento longitudinal de los huesos. A medida que las personas crecen, los cartílagos modifican su aspecto y se vuelven cada vez más delgados hasta desaparecer, cambiando su aspecto según la edad (8). Considerando este desarrollo progresivo de los cartílagos, es posible determinar la edad ósea. Entre los métodos empleados por los radiólogos para determinar la edad ósea, destacan el de Greulich - Pyle y el de Tanner - Whitehouse (8, 11, 12). El método Tanner Whitehouse II (TW2) es uno de los métodos más precisos para evaluar la maduración ósea (9, 10).

Paralelamente, los estudios antropométricos son de gran utilidad para determinar el estado nutricional y el crecimiento en la población infantil. Las medidas antropométricas más usadas son: el peso, la talla, la circunferencia braquial y los pliegues cutáneos, los mismos resultan de fácil determinación, bajo costo y la posibilidad de su reproducción en distintos momentos (13, 14).

En las últimas tres décadas, a consecuencia de la modernización se han dado muchos cambios biológicos, físicos y sociales que han modificado el patrón ontogénico experimentado por la especie humana (16). Por ello, en la actualidad se requieren investigaciones y revisiones que



generen nuevos conocimientos acerca de la situación de los parámetros antropométricos y de maduración ósea de infantes, así como de la relación existente entre estos (17 - 19).

Esta revisión bibliográfica tiene una gran importancia ya que, hasta estos momentos, nuestro municipio Holguín no cuenta con referentes de revisiones recientes que sintetizen el conocimiento sobre la relación entre los índices antropométricos y la maduración ósea, necesarios para establecer patrones de crecimiento y desarrollo actualizados que contribuyan a la orientación de acciones de promoción y prevención de salud más efectivas.

Sin embargo, a pesar de su relevancia, se identifica una carencia de síntesis bibliográficas actualizadas que aborden de manera integral esta problemática en el contexto local. Esto deriva en el siguiente problema de investigación: ¿Cuál es la evidencia científica disponible sobre la relación entre los índices antropométricos y la maduración ósea en infantes, y cómo puede aplicarse este conocimiento al contexto del municipio Holguín?

OBJETIVOS

Objetivo General: Analizar críticamente la literatura científica disponible para determinar la relación entre los índices antropométricos y la maduración ósea en la población infantil, con énfasis en su aplicabilidad para establecer patrones de crecimiento y desarrollo en el contexto del municipio Holguín.

Objetivos Específicos:

1. Sistematizar los principales métodos e índices antropométricos (talla, peso, IMC, circunferencias y pliegues) y de evaluación de la maduración ósea (métodos Greulich-Pyle y Tanner-Whitehouse) reportados en la literatura para la población infantil.
2. Evaluar el estado actual del conocimiento sobre el comportamiento y la relación entre los índices antropométricos y la maduración ósea reportados en estudios nacionales e internacionales.
3. Identificar, a partir de la literatura, los parámetros antropométricos y los grados de maduración ósea más frecuentemente afectados según variables como edad, sexo y estado nutricional.
4. Explicar las correlaciones entre los índices antropométricos y la maduración ósea reportadas en los estudios revisados y su asociación con problemas de salud.
5. Valorar la brecha de conocimiento existente respecto a la población infantil del municipio Holguín y proponer líneas de investigación futuras basadas en la evidencia revisada.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño: Revisión bibliográfica de tipo narrativa. Este diseño fue seleccionado para permitir una recopilación, síntesis y análisis crítico amplio y flexible de la literatura publicada sobre el tema,



con el fin de proporcionar una visión general basada en la evidencia y identificar gaps de conocimiento.

Métodos Empleados: En la investigación se utilizará el método científico como rector para estudiar la esencia del fenómeno y llegar a conclusiones fundamentadas. Se emplearán métodos del nivel teórico y métodos empíricos de recolección de información.

Métodos Teóricos:

- **Análisis-Síntesis:** Este método permitirá descomponer la literatura encontrada en sus elementos constitutivos (métodos utilizados, poblaciones estudiadas, resultados obtenidos) para luego integrarlos y obtener una visión de conjunto sobre la relación entre antropometría y maduración ósea, permitiendo la valoración de los resultados y su comparación con diferentes fuentes bibliográficas.
- **Inducción-Deducción:** Facilitará, a partir del análisis de estudios particulares, inferir conclusiones generales (inducción) sobre la relación entre las variables. A su vez, permitirá aplicar los principios generales del crecimiento infantil encontrados en la literatura al contexto específico de Holguín (deducción).
- **Histórico-Lógico:** Se utilizará para analizar la evolución que han tenido los métodos de evaluación antropométrica y de determinación de la edad ósea (ej.: pasando del método de Greulich-Pyle al de Tanner-Whitehouse), examinando los antecedentes históricos y la mejora en la precisión de las técnicas.

Métodos Empíricos:

- **Revisión Documental / Análisis de Fuentes Secundarias:** Este será el método empírico central. Se efectuará una búsqueda bibliográfica sistemática y crítica en las bases de datos electrónicas (INFOMED, PubMed, SciELO), páginas web de organismos oficiales (OMS, OPS), libros de texto y revistas científicas. La recolección de la información se hará a partir de fuentes secundarias (artículos publicados).

Fuentes de Información y Estrategia de Búsqueda: Se realizará una búsqueda exhaustiva en las bases de datos MEDLINE/PubMed, SciELO, LILACS y el portal INFOMED, utilizando como fuentes complementarias libros de texto y las listas de referencias de los artículos seleccionados (técnica de "bola de nieve"). La búsqueda se limitó a artículos publicados en español e inglés. Se utilizaron los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) y Medical Subject Headings (MeSH) junto con operadores booleanos (AND, OR) para combinar los términos:

- ("Bone Age" OR "Age Determination by Skeleton" OR "Bone Maturation" OR "Tanner-Whitehouse" OR "Greulich-Pyle")



- AND ("Anthropometry" OR "Anthropometric Indicators" OR "Body Weights and Measures" OR "Nutritional Status")
- AND ("Child" OR "Child Development" OR "Growth" OR "Infant").

Criterios de Selección:

- Inclusión: Estudios observacionales (transversales, longitudinales), revisiones sistemáticas y meta-análisis que abordaran la relación entre la antropometría y la maduración ósea en población pediátrica. Se priorizaron los estudios realizados en Cuba o América Latina (21, 22).
- Exclusión: Estudios en animales, artículos con población adulta (>18 años), editoriales, cartas al editor y estudios de caso aislados.

Procedimiento de Selección y Análisis: Los resultados de la búsqueda fueron exportados al gestor de referencias Zotero para eliminar duplicados. Dos revisores evaluaron de forma independiente los títulos y resúmenes, y luego los textos completos de los artículos potencialmente elegibles, resolviendo las discrepancias por consenso. La información cualitativa de los estudios incluidos fue sintetizada de forma narrativa, organizando los hallazgos en tablas según los objetivos específicos y extrayendo datos sobre metodología, población de estudio, variables principales y resultados relevantes.

Consideraciones Éticas: Por tratarse de una revisión bibliográfica que utiliza información de dominio público, no se requirió la aprobación de un comité de ética. No obstante, se citaron todas las fuentes originales de manera rigurosa para respetar los derechos de autor y la propiedad intelectual (23).

DISCUSIÓN

1. La Maduración Ósea: Fundamentos Anatomofisiológicos y su Evaluación como Biomarcador

La maduración ósea constituye un proceso morfogénico complejo, que refleja la actividad secuencial y ordenada de los núcleos de osificación y el consiguiente cierre de las placas epifisarias. Desde una perspectiva anatómica, la radiografía de mano y muñeca izquierda se erige como el patrón de oro para su evaluación al concentrar un elevado número de estos núcleos en un área reducida, permitiendo una visualización detallada de los estadios de maduración del carpo, metacarpos y falanges (8, 24).

La elección del método de interpretación trasciende lo operativo y impacta directamente en la validez de los resultados. Nuestro análisis identifica una dicotomía fundamental:

- Método de Greulich-Pyle (GP): De naturaleza gestáltica y comparativa, se fundamenta en la equiparación global de la radiografía del paciente con un atlas de estándares. Si bien su agilidad es ventajosa en contextos clínicos de alta demanda, su inherente subjetividad lo hace



vulnerable a una significativa variabilidad interobservador, particularmente en estadios intermedios de desarrollo o en casos de asincronía madurativa (24).

- Método de Tanner-Whitehouse (TW2/TW3): De naturaleza analítica y cuantitativa, se sustenta en la evaluación individual y puntuación de hasta 20 centros óseos (huesos radio, cúbito, metacarpianos, falanges y carpianos), aplicando criterios morfológicos estrictos para cada estadio. Esta metodología, aunque más demandante en tiempo y entrenamiento, ofrece una superior objetividad, reproducibilidad y minimización del sesgo, posicionándolo como el más robusto para fines de investigación y en casos que requieren una máxima precisión diagnóstica (11, 12, 25).

Un hallazgo crítico y consistentemente reportado es la tendencia del método GP a sobrestimar la edad ósea en poblaciones contemporáneas y diversas fuera del contexto socioeconómico original de su muestra de referencia (25). Esta discrepancia subraya un principio epidemiológico fundamental: la imperiosa necesidad de utilizar estándares de referencia validadas para la población específica bajo estudio.

2. Antropometría y Composición Corporal: Más Allá del IMC en la Valoración del Crecimiento

Si bien el peso, la talla y el IMC son pilares indispensables en la evaluación nutricional, una comprensión profunda de su relación con la maduración ósea exige adentrarse en la composición corporal. La evidencia científica revela que la masa magra (MM) y la masa grasa (MF) ejercen influencias endocrinometabólicas diferenciadas y, en ocasiones, contrapuestas sobre la placa de crecimiento:

- Masa Magra (MM) y el Eje GH/IGF-1: Existe un consenso robusto que identifica a la MM como el componente que presenta la correlación positiva más fuerte y consistente con el avance de la edad ósea. Fisiopatológicamente, esto se explica porque la MM actúa como un marcador proxy de la actividad del eje Hormona de Crecimiento (GH)/Factor de Crecimiento Similar a la Insulina 1 (IGF-1). Este eje es un potente estimulador de la proliferación de condrocitos en la fisis y, por ende, del alargamiento y modelado óseo (26). Un niño con una MM adecuada para su edad suele presentar una maduración ósea concordante.

- Masa Grasa (MF), Obesidad y el Rol de los Estrógenos: La relación aquí es más compleja y paradigmática. La obesidad infantil (exceso de MF) se asocia frecuentemente con una aceleración de la maduración ósea y un adelanto de la pubertad. Este efecto no está mediado primariamente por el eje GH/IGF-1 (cuyos niveles suelen estar suprimidos en la obesidad), sino por dos mecanismos clave:

- a. Aromatización Periférica: El tejido adiposo posee una alta actividad de la enzima aromatasa, que convierte los andrógenos suprarrenales (como la androstenediona) en estrógenos



(principalmente estrona). Los estrógenos son los principales inductores de la fusión de la placa de crecimiento (27).

b. Adrenarquia Prematura: La obesidad se ha vinculado a un inicio más temprano de la adrenarquia, la etapa de desarrollo en la que las glándulas suprarrenales incrementan la producción de andrógenos, proporcionando más sustrato para la conversión a estrógenos (27). Este mecanismo explica la aparente paradoja de una maduración acelerada en un estado de aparente "malnutrición por exceso".

3. La Imperiosa Necesidad de Patrones Locales Actualizados: El Caso de Holguín

El análisis crítico de la literatura expone una brecha de conocimiento de consecuencias clínicas tangibles para el municipio de Holguín. Si bien el estudio nacional liderado por Jordán en la década de 1970 (22) sentó las bases epidemiológicas en Cuba, el panorama biocultural de la población infantil cubana ha experimentado transformaciones profundas en las últimas cinco décadas.

Factores como los drásticos cambios socioeconómicos, las crisis nutricionales, la posterior transición epidemiológica y la globalización de los hábitos dietéticos, han alterado inevitablemente los patrones secuenciales de crecimiento y desarrollo (28). La ausencia total de estudios recientes, de escala poblacional y con metodologías de avanzada que actualicen los estándares antropométricos y de maduración ósea, y que fundamentalmente exploren la dinámica relación entre ambos en la población infantil de Holguín, constituye el hallazgo más crítico de esta revisión.

Esta carencia no es una mera laguna académica; se traduce en imprecisiones diagnósticas en la práctica clínica diaria. Un infante holguinero podría ser erróneamente diagnosticado con retraso constitucional del crecimiento o, por el contrario, con una pubertad precoz, simplemente porque sus valores son comparados contra estándares obsoletos o foráneos que no reflejan su realidad biocultural actual.

4. Síntesis e Implicaciones para la Práctica Clínica y la Investigación Futura

La integración de la antropometría detallada (que idealmente incluya una evaluación de la composición corporal) y la determinación precisa de la edad ósea (preferentemente mediante métodos analíticos como TW2/TW3) deja de ser una mera recopilación de datos para convertirse en una herramienta diagnóstica dinámica y poderosa.

- En la clínica: Permite diferenciar entre variantes normales del crecimiento y patologías subyacentes, guiar intervenciones nutricionales específicas y realizar pronósticos de talla adulta más certeros.



· En la salud pública: Es la base para construir políticas nutricionales y programas de prevención efectivos y basados en evidencia local.

Por lo tanto, esta revisión concluye que la prioridad de investigación en el municipio de Holguín debe ser la ejecución de estudios transversales que, empleando estas metodologías de precisión, generen curvas de referencia locales y actualizadas para los indicadores antropométricos y los percentiles de edad ósea. Solo así se podrá transformar la evaluación del crecimiento de los infantes holguineros de un ejercicio descriptivo en una herramienta de medicina de precisión, ensuring una atención pediátrica de la más alta calidad y pertinencia.

CONCLUSIONES

El análisis integral de la literatura permite concluir que la relación entre los índices antropométricos y la maduración ósea en la población infantil es robusta, pero de una complejidad que trasciende la simple medición de peso y talla. La evidencia confirma que la composición corporal es un modulador crítico de esta interacción, donde la masa magra —como indicador de la actividad del eje GH/IGF-1— y la masa grasa —capaz de acelerar la maduración vía aromatización periférica de andrógenos a estrógenos— ejercen influencias diferenciadas and must be evaluated beyond the BMI.

Metodológicamente, se demuestra que la aplicación del método de Tanner-Whitehouse (TW2/TW3) es superior para la investigación y el diagnóstico de precisión, dada su naturaleza analítica y objetiva que minimiza los sesgos inherentes a métodos comparativos como Greulich-Pyle, el cual tiende a sobrestimar la edad ósea en poblaciones diversas.

El hallazgo más significativo de esta revisión es la identificación de una brecha crítica de conocimiento local. La ausencia de estudios recientes en el municipio de Holguín que actualicen los patrones de crecimiento —y, crucialmente, que exploren esta relación dinámica con metodologías precisas— tiene implicaciones clínicas directas, predisponiendo a errores diagnósticos y limitando la efectividad de las intervenciones en salud.

Por lo tanto, se concluye que la prioridad impostergable es la generación de investigación epidemiológica local que, empleando estos métodos de avanzada, establezca patrones de referencia actualizados y válidos. Esta es la base fundamental para transformar la evaluación del crecimiento en una herramienta de precisión que optimice la atención pediátrica y las políticas de salud pública en Holguín.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DAVILA G, DI MARCO J. Control del niño sano. [Internet]. 2012 diciembre [citado 21 de Mayo 2024]; . Disponible en: <https://www.studocu.com/bo/document/universidad-privada-abierta-latinoamericana/medicina/nino-sano-nino-sano/40489907>



2. Caamaño de Ferrabone LO. LOS PROGRAMAS DE LA ASIGNATURA DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO, PARA LA FORMACIÓN DEL LICENCIADO EN EDUCACIÓN PREESCOLAR EN EVALUACIÓN DEL DESARROLLO INFANTIL. Colegiada de Ciencia [Internet]. 5 de abril del 2022 [citado 21 de Mayo 2024]; 3(2): 47-59. Disponible en: <https://revistas.up.ac.pa/index.php/revcolciencia/article/view/2852>
3. Jordan J. Desarrollo Humano en Cuba. 1era ed. Editorial Científico Técnica. La Habana; 1979.
4. Organización mundial de la salud, Comité de expertos. Manual de Crecimiento y desarrollo del niño. Washington. OPS/OMS. 2016. Serie Paltex No. 33.
5. Panayfo Cora AR, Cahuaza Camasca L. Control de crecimiento y desarrollo y estado nutricional en niños menores de 5 años en la IPRESS TUPAC AMARU 2023. UCP [Internet] 16 de mayo de 2023 [citado 20 de mayo de 2024]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.14503/2480>
6. Carrascosa A, Fernández JM, Ferrández A, López Siguero J P, Sánchez Sobradillo E B, Yeste YD. Estudios españoles de crecimiento 2008. Nuevos patrones antropométricos; Endocrinol Nutr. [Internet]. 2008 [citado en mayo de 2024]; 55(10):484-506. Disponible en: <https://www.elsevier.es/index.php?p=revista&pRevista=pdfsimple&pii=13130227&r=12>
7. Damiani PM, Rugani ML, Rubial MC, Rugani Nelson L, Pavani JJ, Albornoz CI et al. Determinación de la maduración ósea según la morfología de las vértebras cervicales, sexo y biotipo facial de niños y adolescentes de Córdoba, Argentina. Rev. Fac. Odont. (UNC). [Internet]. 2022 Feb [citado 2024 Mayo 21] ; 32 (1): 20-36. Disponible en: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/RevFacOdonto/article/view/36873>
8. ABAD CAMARERO D. ESTIMACIÓN AUTOMÁTICA DE LA EDAD ÓSEA MEDIANTE PROCESADO Y SEGMENTACIÓN DE RADIOGRAFÍAS [Internet]. 2011 [citado 2024 Mayo 21]. Disponible en: <https://www.udocz.com/apuntes/341126/estimacion-automatica-de-la-edad-osea-mediante-procesado-y-segmentacion-de-radiografias>
9. Hernández Hernández NJ, Useche Medina ND, Macías-Tomei C. Maduración ósea y estado nutricional antropométrico en niños, niñas y adolescentes con síndrome nefrótico. Arch Venez Puer Ped [Internet]. 2012 Jun [citado 2024 Mayo 21] ; 75(2): 45-51. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06492012000200004&lng=es.
10. Camacho-Camargo Nolis, Velásquez-Guillén Janett, Paoli-Valeri Mariela, Cicchetti-Uzcátegui Rosanna, Alvarado-Colmenares Jorge, Santiago-Peña Justo. Maduración ósea en niños y adolescentes con obesidad. Rev. Venez. Endocrinol. Metab. [Internet]. 2008



- Feb [citado 2024 Mayo 21] ; 6(1): 7-12. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-31102008000100003&lng=es.
11. Sáenz Faulhaber María Elena, Ramos Rodríguez Rosa María, del Ángel Escalona Andrés. Edad ósea estimada por los métodos TW2 y TW3 en menores indígenas de Oaxaca, México. Rev Arg Antrop Biol [Internet]. 2020 Ene [citado 2024 Jun 07] ; 22(1): 13-14. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1514-79912020000100013&lng=es.<http://dx.doi.org/10.24215/18536387e015>
 12. González E, Aguilar MJ. Valoración del crecimiento y del estado madurativo en población pediátrica y su importancia clínica. Colomb. Med. [Internet]. 2012 Jan [cited 2024 June 07] ; 43(1): 86-94. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-95342012000100011&lng=en.
 13. Castañeda Guillot CD. La antropometría en la infancia: su valor. Revista UNIANDES de Ciencias de la Salud. [Internet].2018.[citado 21 de Mayo de 2024]; 1(1), 028–037. Disponible en:<http://45.238.216.13/ojs/index.php/RUCSALUD/article/view/1125>
 14. Marín-Arias L, Zamora Salas JD, Lacié Murray A. Relación entre indicadores antropométricos y masa grasa medida por deuterio en escolares costarricenses. Acta bioquím. clín. latinoam. [Internet]. 2019 Sep [citado 2024 May 20]; 53(3): 307-314. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-29572019000300002&lng=es
 15. Kaufer-Horwitz M, Toussaint G. Indicadores antropométricos para evaluar sobrepeso y obesidad en pediatría. Bol. Med. Hosp. Infant. Mex. [revista en la Internet]. 2008 Dic [citado 2024 Mayo 21] ; 65(6): 502-518. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462008000600009&lng=es.
 16. Hernández-Vásquez LA. Determinación del perfil antropométrico y de condición física de escolares entre las edades de 10 a 16 años. Educ. ciudad [Internet]. 27 de mayo de 2022 [citado 21 de mayo de 2024];(43):237-59. Disponible en: <https://revistas.idep.edu.co/index.php/educacion-y-ciudad/article/view/2705>
 17. Aguilar Y, Pérez-Hidalgo M, Riverón M, Ávila A, Guerra D. Desarrollo antropométrico en escolares de 7 a 10 años de edad en Holguín -2019. Correo Científico Médico [Internet]. 2021 [citado 21 May 2024]; 25 (4) Disponible en: <https://revcocmed.sld.cu/index.php/cocmed/article/view/3995>



18. Ligia M. Curso provincial de Nutrición Clínica. 2015. "Antropometría para la nutrición clínica". Tema 2: Introducción a la antropometría. Puntos somatométricos. Instituto de Neurología y Neurocirugía. Grupo de Apoyo Nutricional y Cátedra de Nutrición Clínica Facultad de Ciencias Médicas "Manuel Fajardo". [Internet]. 2021 [citado en mayo de 2024]; Disponible en: http://uvsfajardo.sld.cu/sites/uvsfajardo.sld.cu/files/tema_2_introduccion_a_la_antropometria.pdf
19. MINSAP. Programa Materno Infantil en Cuba. [Internet]. 2020 [citado en abril de 2024]; <https://salud.msp.gob.cu/category/pami/>
20. Tristán Fernández, J. M., Ruiz Santiago, F., Botella López, M. C., Maroto Benavides, R., Jiménez Brobeil, S. Análisis de los métodos radiológicos que predicen la edad ósea de los niños desde el punto de vista Antropológico. *Antropo*, 12, 93-102. [revista en la Internet]. 2006 [citado en mayo de 2024]; Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/43602706_Analisis_de_los_metodos_radiologicos_que_predicen_la_edad_osea_de_los_ninos_desde_el_punto_de_vista_Antropologico
21. Toledo Mayarí G, Otaño Lugo R. Indicadores de maduración esquelética y dental en pacientes de ortodoncia con menarquía. *Rev Cubana Estomatol.* 2012;49(1):3-10. [citado en mayo de 2024]; Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rcs.2012.01.001>
22. Jordán J, Rubén M, Berdasco A, de-la-Vega R, Jiménez J, Mesa D, Hernández J. Investigación Nacional sobre crecimiento y desarrollo. Cuba 1972-1974. III. Normas nacionales de peso y talla. *Revista Cubana de Pediatría* [revista en Internet]. 2023 [citado 2024 Jun 7]; 50(5):[aprox. 0 p.]. Disponible en: <https://revpediatria.sld.cu/index.php/ped/article/view/4918>
23. WMA 2000, Bošnjak 2001, Tyebkhan 2013. Bioética médica. [En línea]. 2019 [citado en marzo de 2024]. Disponible en: <http://www.wma.net/es/30publications/10policias/b3/>
24. Tristán Fernández JM, Ruiz Santiago F, Botella López MC, Maroto Benavides R, Jiménez Brobeil S. Análisis de los métodos radiológicos que predicen la edad ósea de los niños desde el punto de vista Antropológico. *Antropo*. 2006;12:93-102. Disponible en: <https://www.didac.ehu.es/antropo/12/12-9/Tristan.pdf>
25. Tanner JM, Healy MJR, Goldstein H, Cameron N. Assessment of Skeletal Maturity and Prediction of Adult Height (TW3 Method). 3rd ed. London: W.B. Saunders; 2001.
26. Veldhuis JD, Roemmich JN, Richmond EJ, Rogol AD, Lovejoy JC, Sheffield-Moore M, et al. Endocrine control of body composition in infancy, childhood, and puberty. *Endocr Rev.* 2005 Feb;26(1):114-46. doi: 10.1210/er.2003-0038. PMID: 15689575.



27. Ahmed ML, Ong KK, Dunger DB. Childhood obesity and the timing of puberty. Trends Endocrinol Metab. 2009 Jul;20(5):237-42. doi: 10.1016/j.tem.2009.02.004. Epub 2009 Jun 21. PMID: 19541497.

28. Esquivel Lauzurique M. La nutrición en Cuba en los últimos cien años. Rev Cubana Aliment Nutr. 2011;21(1):143-56. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02852011000100012