

Índices antropométricos en monitoreo auxológico y vigilancia nutricional

Francisco A. Hernández S.

Antropólogo UN,

Licenciado en Educación Física UPN

Profesor, Antropología Biológica UN

Introducción

El problema de la alimentación ha constituido para el hombre no solo uno de sus principales motivos de preocupación, sino el más importante junto al vestido y la vivienda. No es sorprendente el que nuestros antepasados, remotos o próximos, bebiesen la sangre o comiesen el corazón de sus presas con la esperanza de adquirir la agilidad, el valor o la fuerza que a ellas atribuían. Esto quiere decir que ha habido y hay sobre el tema de la alimentación tanto del individuo adulto como del recién nacido una gran influencia de factores como modas, mitos, leyendas, brujería, oscurantismo, magia, etc., que hacen difícil discernir claramente dónde está la verdad (Zamora *et al*, 1992).

Dentro de la diversificación creciente de la Antropología existe un campo que en las últimas décadas ha tenido gran impulso por sus múltiples implicaciones y aportes; es el que hace referencia al estudio de las funciones culturales, biológicas y sociales de la alimentación: *La Antropología Alimentaria*.

Tal vez la estrategia de investigación antropológica que mayor partido ha sacado de los fenómenos relacionados con las diferentes implicaciones, pautas, hábitos y costumbres alimentarias es el materialismo cultural, cuyo principal exponente, Marvin Harris, basándose en la investigación etnográfica e histórica ha intentado aproximarse al análisis de las interrelaciones existentes entre la producción de energía, el entorno natural y la tecnología. Es así como la necesidad

de producción y apropiación de energía alimentaria ha sido señalada como uno de los factores que explicaría fenómenos como la guerra, el infanticidio femenino, el canibalismo y otras formas de regulación demográfica, incluso esta tendencia no tiene en cuenta el tabú religioso como justificador del gusto o el rechazo alimentario, revelándolo como forma encubridora, e igualmente reguladora, del equilibrio económico social de poblaciones contemporáneas como la india, (Harris, 1982) es decir, observa la dieta y su relación con los mecanismos reguladores del control social, espacial y demográfico, que son concebidos como expresiones culturales.

Paradójicamente en Colombia, la *Antropología Alimentaria* aún es observada por muchos profesionales y estudiantes de la nutrición y la medicina como una forma exótica de mostrar las costumbres, pautas y hábitos alimentarios típicos de una región o grupo social, como algo folclórico y sin mayor importancia; se desconocen o ignoran a propósito, en una especie de reduccionismo cientificista, todos los aportes que puede brindar el trabajo interdisciplinario entorno a la *Etnogastronomía* y la *Antropología Alimentaria*, en la explicación de las causas reales de la morbi-mortalidad por malnutrición.

Desde la década pasada, las páginas de esta revista han servido para poner en evidencia la necesidad de integrar el accionar de los antropólogos al análisis de los problemas humanos relacionados con la salud y la nutrición; a pesar de los diversos intentos teórico-metodológicos adelantados por profesionales de las ciencias humanas, especialmente sociólogos y antropólogos (Romero, 1986), el balance del quehacer de la Bioantropología en Colombia (Rodríguez, 1996) nos permite apreciar que ésta se ha desarrollado alrededor de la Arqueología y por ende en el estudio osteobiológico de restos prehispánicos y más recientemente en el análisis de restos humanos contemporáneos. En el caso de la Antropología Forense, que a pesar de haber potenciado el quehacer bioantropológico en Colombia, continúa como lo afirma José V. Rodríguez (1996) en "...un enorme vacío en las investigaciones sobre crecimiento y desarrollo, ergonomía, antropología médica, medicina deportiva, nutrición, adaptación ambiental, estrés urbano, estudios de dermatoglifos..."; el autor resalta finalmente la necesidad de una estrecha colaboración de los antropólogos en la potenciación de los estudios en auxología y genética.

Lo anterior nos muestra cómo en Colombia los avances de la Antropología Biológica en el campo de la investigación somatológica

de las diferentes poblaciones, no han estado a la par con los requerimientos científicos y sociales; al contrario, los aportes teóricos, metodológicos y técnicos de la Antropología útiles en el análisis y solución de los problemas humanos relacionados con la salud, han sido bien escasos. Se ha posibilitado que los profesionales de las ciencias de la salud, ya sean médicos, nutricionistas o terapeutas, enfoquen dicho análisis desde una perspectiva básicamente cuantitativa, a partir de la utilización de herramientas metodológicas, principalmente estadísticas, bastante útiles pero que en definitiva son solo datos numéricos que no permiten observar directamente aspectos bio-socio-culturales, considerados básicos para la subsistencia de la comunidad y de su forma particular de vida, como son el abastecimiento de agua potable y alimentos, el tratamiento, uso y manipulación de las basuras y los residuos orgánicos, vías de comunicación y formas de comercialización de los productos agrícolas control de epidemias. Así como la producción y apropiación energética y la acción de la tecnología en la manipulación del ecosistema; fenómenos estos que inciden en el estado de salud-enfermedad del hombre y son fácilmente observables a partir del trabajo etnográfico, la observación participante, las entrevistas y la utilización de técnicas antropométricas y somatométricas, lo que permitiría un análisis real de las relaciones sociales, las condiciones físicas y tecno-ambientales de las comunidades y los aspectos ideológicos, económicos y simbólicos relacionados con los conceptos de salud-enfermedad, costumbres, prácticas, hábitos y creencias del imaginario popular asociadas a la nutrición, facilitando en resumen una visión interdisciplinaria e integral de los problemas humanos a que nos referimos.

El presente artículo hace en parte referencia a la metodología empleada en la práctica de campo desarrollada en el municipio del Libano, Tolima, el mes de mayo de 1997, por el autor junto con los estudiantes que cursaron la asignatura de Antropología Biológica. Sea este el espacio para agradecer la colaboración recibida por parte del personal perteneciente al Hospital regional del Libano, quienes a manera de intercambio facilitaron el espacio de dicho centro para emprender el análisis del estado nutricional de los infantes de tres barrios populares de dicha población, así como también el de los factores sociales, técnicos y ambientales que pudieran estar incidiendo en el proceso de desarrollo y crecimiento de la población infantil de las comunidades observadas y cuyos resultados presentaremos próximamente en otro artículo.

Esperamos con esto romper un poco el estancamiento que han tenido los estudios de la Antropología Biológica en el campo de la somatología y de paso aportar elementos de análisis útiles en la solución de los problemas humanos relacionados con la salud, la nutrición y el desarrollo y crecimiento de la población infantil colombiana.

El control nutricional en países tercermundistas frecuentemente muestra una estrecha relación entre la valoración antropométrica y la mala salud. Por ejemplo, se han podido relacionar niveles de bajo peso por edad y altura, contra mortalidad en niños preescolares. Esta relación no es evidente en países desarrollados ya que los niveles nutricionales son muy altos para tener un efecto significativo en la mortalidad infantil. En dichos países la estatura sirve como un indicador de mala salud, por ejemplo, ha sido reportado que la corta estatura en adultos está relacionada con un incremento en la mortalidad debida a enfermedades cardio-vasculares. Esto implica que es necesario darle un papel diferente al control nutricional en países en vía de desarrollo, donde el valor del peso es un útil indicador del estado nutricional para desnutrición severa, contrario a las naciones donde el nivel de nutrición es generalmente alto (Chen *et al.*, 1980).

"La tasa de crecimiento de un niño refleja mejor que cualquier otro índice, su estado de salud y nutrición, y frecuentemente su situación psicológica. Similarmente, el valor promedio del peso y la estatura de los niños reflejan aproximadamente el estado de salud pública de una nación y el estatus nutricional de sus ciudadanos. Así un estudio bien diseñado de crecimiento es una poderosa herramienta con la cual es posible monitorear la salud de una población, o de identificar subgrupos de la población cuya participación en los beneficios económicos y sociales son menores de lo que deberían ser" (Eveleth, Tanner, 1976).

Esto resume los propósitos de un sistema de control en el cual el crecimiento y desarrollo es la medida escogida para la valoración de la salud pública. Si un sistema es totalmente efectivo, es necesario crear estrechas relaciones con las agencias gubernamentales, quienes son en últimas las encargadas de la organización y disposición de recursos de un sistema. Ahora bien, si la colaboración entre las agencias gubernamentales y los proyectos auxiológicos no son evidentes, los estudios de crecimiento se vuelven simples ejercicios académicos.

Auxiología y estado nutricional: Bases teóricas para el control del crecimiento

El crecimiento es el principal rasgo morfofisiológico tanto en la infancia, como en la niñez y la adolescencia que resulta de la interacción de múltiples factores tanto intrínsecos como extrínsecos (Cuadro 1) que afectan a todos los individuos y que en gran medida implican la eficacia de una dieta energética y nutritiva. El crecimiento es una característica somatológica objetivamente mensurable¹ en tanto ha sido utilizado como mecanismo evaluador desde el momento del nacimiento, hasta la edad adulta, momento en que cesa el crecimiento al alcanzarse la madurez ósea (edad biológica), siendo el índice que mejor traduce, junto con el endocrino, el proceso de maduración global del organismo y por ende el desarrollo máximo estatural del individuo incidiendo igualmente sobre aspectos como el somático, el motriz y el psicológico, (Diagrama 1).

A este respecto han sido puestos a prueba varios sistemas similares al utilizado en Antropología forense para determinar la edad real de los restos humanos esqueletizados sin identificación (N.N), donde se utiliza como punto de referencia el desarrollo y erupción dental, el grado de fusión (sinostosis) de las epífisis de los huesos largos, las etapas de seriación de la superficie auricular del ilion y el grado de obliteración de las suturas craneales (Rodríguez, 1994). Entre los sistemas ampliamente referenciados, en los diferentes trabajos de pediatría y auxiología para el estudio y determinación de la madurez biológica se cuentan los de Tanner y Cols, y el de Grenlich y Pyle, que emplean como procedimiento la comparación radiográfica de la mano izquierda o carpograma (Gutiérrez Sains, 1992). Otro factor que es observado al desarrollar el trabajo auxiológico es el registro de la edad de la menarquia y la evaluación del desarrollo puberal (gonadal y del vello pubiano) (cuadro 4) propuesto por Tanner (1962) y que más adelante observaremos.

¹ Desde el momento de la concepción hasta la muerte se producen en el organismo profundas modificaciones, algunas de las cuales resultan fácil y objetivamente mensurables, a partir de las cuales se han deducido ciertas leyes que se aplican de forma bastante exacta a los procesos biológicos del crecimiento. Estos comprenden diversas etapas que aunque no son atravesadas de igual manera por todos los niños, teniendo en cuenta que cada uno manifiesta características propias debido a diversos factores internos o externos que afectan el ritmo de crecimiento y maduración. Existe sin em-

Cuadro 1. Factores que inciden en el desarrollo

EXTRINSECOS		INTRINSECOS	
NUTRICION	La nutrición es probablemente el factor externo más importante, pues permite la potenciación o no del modelo genético, una alimentación equilibrada es imprescindible para lograr el potencial genético normal del niño. Es así como se ha logrado observar cómo durante los períodos de guerra una disminución sensible de la talla de la población joven. Cuando el aporte calórico es deficiente se perturba el crecimiento pues las proteínas son utilizadas para proporcionar la energía requerida, no siendo empleadas para la construcción celular. La malnutrición puede causar además anemias, obesidad, raquitismo, etc. La carencia de minerales (hierro, calcio, sodio), de proteínas y de vitaminas (A, B, D), retarda el crecimiento y afecta la talla del recién nacido. El cerebro se ve afectado cuando las carencias se ven en un período en que se lleva a cabo la formación del sistema nervioso.	HERENCIA	Los factores genéticos aseguran una gran influencia sobre el crecimiento, habiendo una fuerte correlación entre la estatura de los padres y la de los hijos sobre todo del mismo sexo.
EL EJERCICIO	Se admite de forma general que el ejercicio físico es ideal para el desarrollo armónico del cuerpo y produce una mejora significativa del sistema cardiorrespiratorio, metabólico, tono y desarrollo muscular, etc., faltan por determinar con precisión los efectos sobre la talla definitiva si se realizan ejercicios intensos en edades tempranas y cuál es el grado óptimo de trabajo que nos lleva a alcanzar el potencial genético.	SEXO	Hasta los 8-10 años existen pocas diferencias entre ambos sexos en lo referente al crecimiento. Este etapa es seguida por un repunte madurativo en las niñas, pero a partir de la pubertad, éstas se ven aventajadas, alcanzando su talla definitiva tempranamente.
ENFERMEDADES Y ALIMENTACION MATERNA	La rubéola, la sífilis o una simple gripa puede tener repercusiones sobre el desarrollo del niño, el riesgo aumenta cuando más precozmente se haya visto afectada la madre durante el embarazo, dado que el embrión posee entonces muy pocas células indiferenciadas y el efecto nocivo sobre una de ellas repercutirá sobre todas las que va a dar origen.	HORMONAS	Las hormonas aseguran la coordinación de diferentes funciones en todo el organismo, circulando libremente por la sangre participan activamente en el mantenimiento de la homeostasis y se autocontrolan recíprocamente en su mayoría. Las principales hormonas implicadas en el crecimiento óseo son las hormonas del crecimiento y su mediador, la somatomedina-C; las hormonas tiroideas T3 y T4, el cortisol, las hormonas sexuales y la insulina y otras muchas hormonas que influyen en el crecimiento como la aldosterona, vasopresina, prolactina, etc.
LAS RADIACIONES	Las observaciones hechas en mujeres gestantes que han estado expuestas a agentes radioactivos por diversos motivos, sean laborales, accidentales o en conflictos armados muestran como resultado el nacimiento de niños con un bajo desarrollo somático, asociado a malformaciones y mutaciones genéticas junto con un gran aumento de enfermedades degenerativas como el cáncer. Se debe evitar en lo posible hacer radiografías a las mujeres gestantes.	ENFERMEDADES	Si una enfermedad no se prolonga por demasiado tiempo (meses) y no afecta al niño en el primer año de vida, aparece el fenómeno de la recuperación por la que el retraso posible sufrido por el niño se compensa posteriormente sin dejar secuelas.
GRUPO HUMANO Y CLIMA	A menudo se suman factores tecnocambientales (vías de comunicación, formas de comercialización) y socioculturales (alimenticios) a factores raciales, por lo que se hace difícil estudiar el fenómeno relacionado con la variabilidad biológica a nivel estatural, sin embargo existen tablas que refrendan las variaciones existentes a este nivel entre diversos grupos humanos (Comes, 1961). Igualmente, estudios llevados a cabo en países con estaciones y en grandes grupos poblacionales han mostrado que se produce un incremento más importante de la estatura en primavera, mientras que el incremento ponderado es más acusado en otoño (Gutiérrez 1982).	PESO AL NACER	Más de un 5% nacen con un peso inferior al normal (por debajo de 2.5kilos) o de forma prematura (entre el sexto y noveno mes de embarazo) sufriendo alteraciones respiratorias, sintomáticas o digestivas, así como problemas en el sistema inmunológico. Este tipo de problemas es, frecuentemente, el resultado de una manipulación materna, no solo en el curso del embarazo (drogas, tabaco, drogas, etc.) sino incluso antes del mismo.
FACTOR ECONOMICO	A pesar de lo reduccionista que pareciera, está demostrado que los niños de las clases sociales más altas son siempre más altos y pesados que los de estratos sociales más deprimidos. Ello se debe fundamentalmente a la calidad de la alimentación, a las normas higiénicas, acceso a servicio médico, hábitos de sueño y descanso, deporte moderado, ambiente afectivo, número de hermanos, etc.		
EVOLUCION	La tendencia del crecimiento en los niños es muy variable de una generación a otra e incluye el aumento del peso en el momento del nacimiento, mayor velocidad de crecimiento y una talla definitiva más elevada, junto a una pubertad más precoz. La comparación de la evolución entre diversas poblaciones subraya que la mejora de las condiciones de vida genera un aumento de la talla que termina por alcanzar una meseta cuando se han alcanzado las condiciones óptimas.		

bargo una tendencia general en el desarrollo de determinadas cualidades o estructuras, como la talla, fenómeno ampliamente demostrado y reflejado en la gran cantidad de tablas auxiológicas o de desarrollo pondo-estatural, en donde se evidencia la evolución de talla y peso con relación a la edad y se conocen los porcentajes para cada edad y para cada sexo.

En esencia estos métodos buscan determinar el grado de desarrollo del individuo o de una población a partir de la comparación de diversos índices antropométricos sociales y psicológicos utilizando como patrón de referencia los datos de una población sana.

Tanner (1976), ha subrayado repetidamente que es esencial distinguir entre el control de individuos y el control de poblaciones. Para la valoración de un niño en particular, la comparación con los estándares de crecimiento proporciona las bases sobre las cuales decidir cuándo un niño es pequeño, bajo de peso o muy pesado. Para la valoración de una población, es la comparación entre diferentes grupos dentro de un país o entre países lo que proporciona las bases para las recomendaciones.

En este sentido existen dos razones para basar el control nutricional de poblaciones en la antropometría: primero, las mediciones antropométricas pueden dar una idea del nivel de nutrición y salud de una comunidad y, segundo, las valoraciones antropométricas proporcionan una medida aproximada del estado social de una comunidad debido a que los patrones de estatura y peso están usualmente, como ya se dijo, relacionados con los indicadores sociales y económicos de bienestar (Rona, 1991).

El estado nutricional y los factores sociales del crecimiento

La deficiencia del estado nutricional, sea por exceso o déficit, y su expresión cuantificable tanto para individuos como para grupos esta relacionada en forma estadísticamente significativa con los niveles de ingreso, educación, saneamiento ambiental (uso racional de recursos), seguridad social, vías de comunicación, formas de producción y mercadeo, etc. (Pradilla 1994). Es por esto que, el estado nutricional ha sido señalado como una consecuencia y por lo tanto un indicador directo del desarrollo económico y social, incluso, ha sido utilizado como indicador del impacto de numerosos programas que intentan identificar grupos poblacionales que por uno u otro motivo han estado marginados en el contexto social.

El deterioro del estado nutricional se manifiesta en los niños de grupos marginados con retardos en el crecimiento y en los adultos jóvenes por obesidad, diabetes, hipertensión, enfermedades cardiovasculares, como ya enunciamos y en ciertos tipos de cáncer, tal

deterioro se debe prevenir por acciones específicas de cada sector para modificar el o los factores que lo determinan y que por lo general están ligados a la pobreza y al aislamiento o marginalización social.

En este sentido la prevención y el tratamiento de un paciente, una vez se ha puesto en evidencia un deterioro por déficit en su estado nutricional, hace necesaria su recuperación recurriendo a un medicamento esencial: el alimentario o dietético, pero sin hacer a un lado el tratamiento de su estado clínico, sobre todo en lo referente a enfermedades de tipo infeccioso.² Esto quiere decir que intentar prevenir la malnutrición únicamente con intervenciones alimentarias ignorando otros factores, ha demostrado ser ineficiente y no tiene base epidemiológica que lo sustente. El descubrimiento del deterioro del estado nutricional por exceso requiere manejos con un alto costo y un permanente compromiso del paciente. En ambos casos una vez que existe deterioro, pueden prevalecer secuelas difíciles de corregir (Pradilla, 1994).

Comparaciones seccionales entre subgrupos han proporcionado información acerca de la relación entre el crecimiento y las circunstancias sociales. Las comparaciones entre países han mostrado que las diferencias en crecimiento son mínimas con niveles similares de desarrollo, sin importar su origen étnico, mientras las diferencias de crecimiento son notables entre países de niveles de desarrollo diferente (Habicht *et al.*, 1974). Análisis seccionales dentro de países desarrollados han mostrado diferencias en crecimiento de acuerdo con número de niños en la familia, la clase social y el estatus de empleo del padre (Goldstein, 1971; Rona *et al.*, 1978). En general, la variación debida a factores biológicos como puede ser la herencia de la estatura de los padres, el origen étnico y el peso al nacer son mayores que los atribuibles a los factores sociales en países desarrollados, aunque debe reconocerse que estos así llamados factores biológicos pueden

² La incidencia y prevalencia de las enfermedades infecciosas tienen una fuerte asociación con el estado nutricional. Las infecciones contribuyen al deterioro del estado nutricional al disminuir el apetito, incrementar las pérdidas y requerimientos debido al estrés metabólico. Aunque a nivel de la comunidad, el riesgo nutricional atribuible a las enfermedades infecciosas aún no se ha cuantificado completamente, es indispensable incluir algún índice de la incidencia de las enfermedades infecciosas en cualquier sistema de vigilancia nutricional.

reflejar no solo influencias genéticas sino también ambientales (Rona *et al*, 1978).

Dentro de los estudios de los factores sociales relacionados con las pautas de crecimiento, están las tendencias seculares a largo y corto tiempo que buscan, a partir del estudio histórico y de archivo, observar las variaciones estaturales y sus posibles causas; así por ejemplo, es posible señalar que la Segunda Guerra Mundial afectó el crecimiento entre 1948 y 1951, de quienes estaban entre los 10 y los 14 años (Rona, 1991), o como el caso del Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo en Cuba, que permitió detectar diferencias estructurales de la población cubana, relacionada con el ancestro africano, con la población inglesa, al tiempo que se observó un aumento en las proporciones antropométricas atribuidas a la desaparición, en la década de los setenta, de agentes patológicos como la gastroenteritis, sarampión, rubéola, etc., (Jordán, 1996).

Población

La Antropometría puede ser utilizada como soporte metodológico y técnico en la valoración nutricional de individuos de todos los grupos humanos, edad y clase social, al tiempo que la metodología antropológica es fácilmente utilizable en la vigilancia y el monitoreo nutricional comunitario, en poblaciones vulnerables que requieran de programas de alimentación suplementaria. Sin embargo son ocho los grupos poblacionales que por sus características propias, resultan ser potencialmente los más beneficiados de la metodología antropométrica:

1. Lactantes de menos de un año.
2. Niños de 1 a menos de 2 años.
3. Niños preescolares de 2 a menos de 6 años.
4. Niños de escuela primaria de 6 a 10 años.
5. Jóvenes prepúberes y adolescentes
6. Mujeres embarazadas y madres lactantes.
7. Pacientes hospitalizados
8. Adultos mayores

Se debe tener en cuenta que las variaciones antropométricas en niños mayores de 10 años siempre se verá influenciada por los cambios propios de la pubertad. Por ello se recomienda complementar el trabajo antropométrico con la valoración de los rasgos sexuales secundarios a partir de los estadios de evaluación del desarrollo puberal y gonadal (cuadro 4) (Tanner, Op Cit).

Otro aspecto que es necesario tener en cuenta es el relacionado con la utilización de los indicadores antropométricos en mujeres embarazadas ya que existen aún múltiples cuestionamientos sobre la variación somática de la gestante y los factores que influyen sobre el desarrollo ponderal, definiendo cuáles son de carácter cultural, cuáles social y cuáles fisiológicas. Lo que dificulta la construcción de un grupo testigo o de referencia de mujeres embarazadas que permita establecer comparaciones (O.M.S. 1983). Igualmente ocurre con pacientes de edad muy alta, en los cuales la disminución de la talla parece ser una constante.

Principales medidas relacionadas con la evaluación antropométrica del estado nutricional

En adición a los cuantificadores estadísticos y gráficos de las dimensiones del cuerpo, la medición antropométrica puede ser estudiada para estimar la composición corporal y la distribución de dicha compartimentación (porcentaje y peso graso, óseo y muscular). Las medidas comúnmente utilizadas poseen varias ventajas que las hacen ideales en nuestro medio para ser usadas en el monitoreo, vigilancia y valoración nutricional, cada una de estas incluyendo peso, talla, pliegues cutáneos, perímetros y anchuras serán analizadas más adelante. En general estas medidas representan una metodología económica que requiere de un equipo técnico de precisión regularmente disponible, fácilmente utilizable, que si bien requiere de una profunda preparación ésta se puede obtener en poco tiempo lográndose la habilidad técnica requerida en el uso del instrumental, el cual es fácilmente transportable y utilizable en cualquier lugar; por otro lado la mayor parte de las medidas son fácilmente aceptadas por los pacientes.

Las medidas antropométricas poseen, sin embargo, desventajas indirectas frente a varios métodos alternativos (Cuadro 2), los cuales aportan una estimación más exacta de la composición corporal, pero que implican de instrumental especializado que está disponible en muy

pocos laboratorios; su aplicación genera altos costos y que requieren de experiencia técnica especializada; además no ha sido demostrado que la información de estas medidas puedan mejorar significativamente el manejo de pacientes con problemas nutricionales, descartadas finalmente en el campo de la valoración nutricional comunitaria pues no es fácil su traslado a espacios apartados en donde se requiera su utilización.

En resumen, hasta ahora los métodos antropométricos resultan ser los ideales para la valoración, el monitoreo y la determinación del estado nutricional tanto a nivel clínico como en campo.

Comparación de los diferentes métodos de estimación de la grasa corporal y su distribución

Método	Costos	Acceso y uso	Precisión	Determinada grasa regional
Talla y peso	\$	Fácil	Alto	No
Pliegues cutáneos	\$	Fácil	Bajo	si
Perímetros	\$	Fácil	Moderado	si
Densimetría por inmersión	\$\$	Moderado	Alto	No
agua	\$\$	Moderado	Alto	No
potasio	\$\$\$	Difícil	Alto	No
Grasa soluble en gas	\$\$	Difícil	Alto	No
Tomografía computarizada	\$\$\$\$	Conductibilidad	\$\$\$	Moderado
Ultrasonido	\$\$\$	Impedancia bioeléctrica	\$\$	Fácil
Activación de neutrones	\$\$\$\$	Difícil	Alto	No
Resonancia magnética	\$\$\$\$	Difícil	Alto	Si

\$=Bajo costo; \$\$= Costo moderado; \$\$\$=Costo alto; \$\$\$\$= Muy alto costo
 Tomado de Anthropometric Assessment in Adult Obesity Clinic of
 David S. Gray and George A. Bray, 1991.

Datos de referencia y el concepto de estado nutricional normal

La base de cualquier evaluación es la comparación. Sin criterios para comparar las observaciones no existe base real para alcanzar un juicio con mediana exactitud o éxito. A menos que el criterio utilizado se fundamente tanto en una buena premisa teórica como en una base empírica sólida, lo cual tampoco garantiza un resultado óptimo, por esto, el producto de la evaluación antropométrica del estado nutricional depende en gran medida del criterio seleccionado para la comparación. Estos criterios con frecuencia se denominan "estándar de referencia", lo cual puede ser entendido bien como una norma establecida, o como regla o base de comparación lo que le da una acepción simple y útil; sin embargo, el término con frecuencia ha sido utilizado para indicar una norma de consecución y, como resultado, muchos bioantropólogos y nutricionistas prefieren referirse al criterio comparativo simplemente como "datos de referencia" (Johnston, Ouyang, 1991), dichos datos de referencia están generalmente respaldados por cuantificadores estadísticos y por rejillas gráficas que facilitan la pronta evaluación del paciente.

Los datos de referencia sirven como criterios contra los cuales se comparan las mediciones bien sea de un individuo o de una muestra.. Sin embargo, se han interpretado de forma operacional de dos maneras diferentes, basado en el concepto que se tenga del término *normal*.

Johnston y Ouyang, (1991), señalan que existen personas para quienes *normal* es el ideal, a partir del cual, cualquier desviación es importante. King (1944) dice que "... la *normalidad*... no tiene nada que ver con el promedio ... ni tampoco está relacionada con las variantes que existen entre los individuos de este promedio". *Normal*" es según él: "lo que funciona de acuerdo con su diseño inherente". Al mismo tiempo, otros argumentan que, debido a la gran cantidad de variantes que existen entre los individuos aparentemente sanos, el criterio de lo *normal* debe ser en sentido estadístico, incluido en la idea de un alcance aceptable de variación. Con este enfoque ningún estado sencillo de naturaleza se ve como *normal*, excepto la tendencia central (Simonson, 1966).

Mientras que aparentemente nadie estaría de acuerdo con el primer

concepto de normal, ya que virtualmente todos los que han utilizado datos antropométricos han coincidido en rechazar su aplicación en la evaluación del estado nutricional y porque como se ha dicho, los determinantes de la variabilidad son muchos e incluyen factores genéticos y ambientales, al igual que su interacción. Como resultado, es inadecuado tener como "estándar de oro" a cualquier población de individuos como norma de alcance para todos los demás (Goldstein, Tanner, 1980; Cameron, 1986; Johnston, 1986). Sin embargo, en la discusión sobre la evaluación del estado nutricional de poblaciones, Waterlow *et al.* (1977) recomiendan que se adopten los datos de referencia del Centro Nacional Estadounidense para las estadísticas de la Salud (NCHS-U.S. National Center for Health Statistics) como estándar internacional de referencia. Esta opinión la han compartido muchos otros grupos y agencias responsables del desarrollo de recomendaciones sobre el monitoreo nutricional y ha dado como resultado que los datos NCHS sean los que más se utilizan en el mundo con este propósito; sin embargo la experiencia cubana nos muestra que es igualmente importante que cada país construya sus parámetros comparativos, levantando su propia población de referencia.

Tanner (1986) hace la distinción entre estándares: poblaciones de referencia y muestras para la comparación de poblaciones. Los estándares se refieren a individuos utilizados bien sea para eliminar aquellos individuos que se sospecha tienen alguna anomalía o para evaluar los efectos de un tratamiento u otra intervención. Las *poblaciones de referencia* son distribuciones de variables de poblaciones apropiadas que se aceptan ampliamente como datos de referencia para evaluaciones a nivel de población. Las *muestras para comparaciones* son conjuntos de datos de muestras tomados de la literatura, por lo general genéticamente y geográficamente cercanos al grupo de estudio, que suministran información descriptiva sobre similitudes o diferencias.

Por tanto, los datos de referencia son normas construidas de tal forma que nos den distribuciones estadísticas exactas de indicadores antropométricos en una población bien definida y bien alimentada. Utilizando técnicas apropiadas, los individuos o poblaciones se pueden relacionar a aquellas distribuciones de forma precisa, por ejemplo, expresando mediciones como porcentajes de la población de referencia. Los datos de referencia ofrecen una medida de posición relativa a la población de referencia. La interpretación del significado

nutricional de dicha posición es otro asunto y requiere información sobre la relación entre la variación antropométrica y la nutrición.

En cuanto al Estado Nutricional este ha sido definido como el resultado del balance entre la toma y el gasto de energía y nutrientes por un organismo, así como de factores de significancia patológica, por ello, la evaluación del estado nutricional incluye usualmente medidas antropométricas, dietarias, bioquímicas, historia clínica y datos físicos. Es así como el término malnutrición describe un rango de condiciones que tiene, cada una, su causa específica y que se presentan, como ya se dijo, cuando existe un desequilibrio entre la disponibilidad de energía, los nutrientes y la necesidad que de ellos tiene el organismo para realizar adecuadamente sus funciones de mantenimiento, crecimiento y reproducción.

Frente a tal desequilibrio la reacción del organismo implica desencadenar una respuesta fisiológica de adaptación, ya para reducir o para aumentar los requerimientos o los depósitos, como para eliminar el exceso. Si tal desequilibrio perdura o es muy severo, los mecanismos de adaptación se ven comprometidos al tiempo que comienzan a manifestarse los síntomas de carencia o exceso, según sea el caso, como la detención del crecimiento en los niños y en los adultos jóvenes, obesidad, disminución y apatía en la actividad física, alteraciones en el metabolismo de los azúcares, depósitos de grasas en las arterias, problemas oculares, etc..

El mecanismo de adaptación por déficit en la disponibilidad de ingesta energética y en la indisponibilidad metabólica en la asimilación de nutrientes es el uso de las reservas, y del tejido magro, llegando a extremos patológicos como el marasmo; en el caso de exceso, se observa la acumulación o depósito de tejido adiposo como reserva energética. Esta acumulación ha sido llamada malnutrición de afluencia,³ los resultados con que se manifiesta este desequilibrio a nivel morfológico y constitucional son observados en la disminución o aumento de peso corporal, situación que facilita su seguimiento a nivel individual a través de la antropometría; un mecanismo similar se opera con los nutrientes,

³ El término "*malnutrición de afluencia*" se aplica con alguna frecuencia a condiciones como la obesidad, la diabetes, a algunos tipos de cáncer y enfermedades cardiovasculares, entre otras. La connotación de afluencia se pudo haber derivado de la asociación que existe entre el producto interno per cápita, características de la dieta y cambios en la estructura de la mortalidad.

aunque en su mayoría las manifestaciones se descubren por métodos bioquímicos (Pradilla, 1994).

En cierta medida lo anterior explica por qué las grasas en general, están señaladas con diversas formas de expresión patológica, siendo la obesidad referenciada en muchos casos como el resultado de un exceso en el consumo energético en relación con la necesidad real del individuo de acuerdo su superficie corporal, metabolismo basal y actividad desempeñada; es tomado como un factor intermediario y condicionante en la presencia de diabetes, enfermedades cardiovasculares e hipertensión y de ciertos tipos de cáncer.

Pradilla (1994), pretende observar en un contexto histórico este fenómeno, detallando al hombre moderno desde el punto de vista fisiológico y social como un cazador-recolector que no ha tenido tiempo de evolucionar para adaptarse al medio que él mismo ha construido; plantea que como muchos animales, el hombre puede almacenar recursos en su organismo para épocas de escasez; reconoce que por naturaleza el hombre se siente especialmente atraído por alimentos con una alta densidad de nutrientes los cuales se acumulan en depósitos energéticos; sin embargo, en las condiciones de vida contemporáneas no existen períodos de escasez real, al contrario, las grasas y los azúcares se encuentran disponibles al tiempo que el desarrollo tecnológico ha invalidado el esfuerzo físico intenso para sobrevivir, lo que aunado a otros factores ha facilitado el deterioro del estado nutricional del hombre.

Un lugar especial en torno a este fenómeno lo ocupa la situación social de los grupos contemporáneos donde el estrés, la desintegración del núcleo familiar y la desaparición de ciertos patrones culturales, sumados a la pérdida de costumbres, hábitos y pautas alimentarias están generando una serie de nuevos hábitos que no concuerdan con nuestras características omnívoras que inciden en el reemplazo del consumo de almidones por el de grasas y azúcares, los cuales finalmente actúan como factores condicionantes o asociados con el índice de masa corporal. En la Figura 1 se observan algunas características en las pautas alimentarias de diferentes grupos humanos en donde esta variación en los hábitos es fácilmente observada

(Pradilla, 1994).

Elección de medidas y métodos de medición

Las medidas antropométricas más comúnmente usadas en la valoración nutricional y en general en la práctica médica son el peso y la talla. Estas tienen ventajas como: amplia disponibilidad del equipo, facilidad de uso, exactitud y aceptabilidad por parte de los pacientes, no así en el campo de la auxiología donde la valoración de la madurez sexual implica la observación del individuo desnudo o lo que resulta culturalmente más difícil de aceptar, la medición del tamaño gonadal con el orquidómetro. Observemos las medidas necesarias para el trabajo en valoración nutricional.

Edad

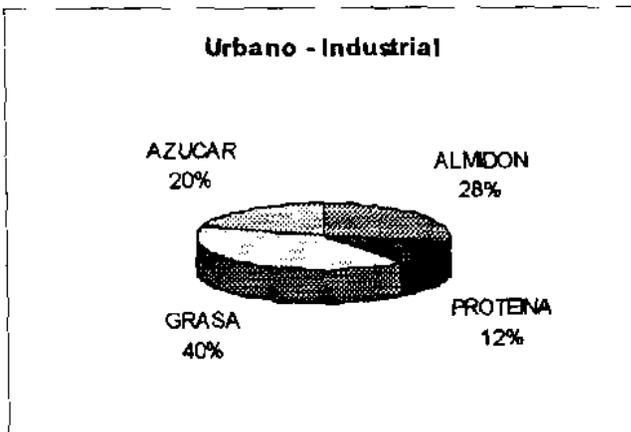
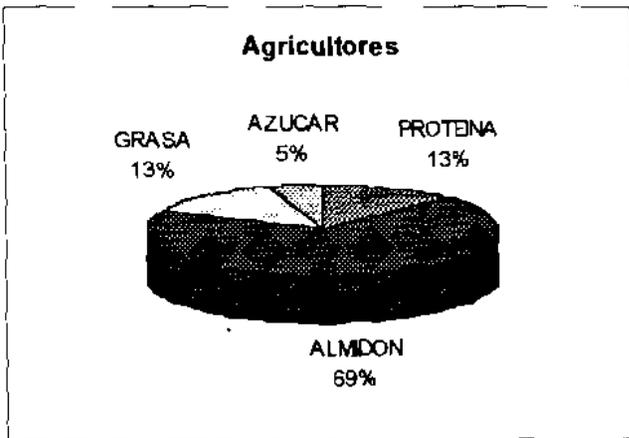
Esta suele ser una de las variables que en apariencia es fácilmente referenciable pero que en la práctica representa un reto para el investigador ya que en la mayoría de los casos que hemos podido observar en terreno, la madre no recuerda con exactitud la edad en años y meses de sus hijos menores, por eso la OMS recomienda seguir los siguientes procedimientos:

Donde hay un registro general de nacimientos y donde generalmente se conocen las edades, se aplica un procedimiento sencillo para la determinación de la edad, que consiste en referirla al mes o año más próximo completado, según lo que en cada caso proceda. Por ejemplo un niño nacido el 13 de julio de 1996 se puede considerar como de 6 meses cuando se le examina entre el 13 de diciembre de 1996 y el 12 de enero de 1998 (ambas fechas inclusive); de la misma manera, un niño nacido el 13 de julio de 1992 se puede considerar como de 6 años entre el 13 de julio de 1997 y el 12 de julio de 1998 (ambas fechas inclusive). Sin embargo para evitar errores debidos a cálculos rápidos hechos sobre terreno, es recomendable que se hagan constar tanto la fecha del nacimiento como la fecha del examen, dejando que el cálculo de la edad se haga en el laboratorio.

Cuando la fecha del nacimiento no se registra o el registro es irregular, se puede recurrir a una de las dos alternativas siguientes:

Opción A: Aplicable cuando el niño sea menor de dos años, y de conformidad con las costumbres locales, se pueda esperar que la

Gráfica 1
Fuentes de energía de grupos humanos



madre recuerde la fecha del nacimiento. En un caso así, interrogando a la madre debiera de ser posible determinar el mes del año en que nació el niño, y la edad se debe registrar refiriéndola al mes más próximo. Por ejemplo: si la madre recuerda que el niño nació en marzo de 1995 y se examinó al niño el 13 de diciembre de 1997, la fecha de nacimiento se hace constar como marzo de 1995 y la edad se calcula en 30 meses.

Opción B: Para el caso en que, cualquiera que sea la edad del niño, la madre no recuerde la fecha de nacimiento. En tal situación, el investigador ha de calcular la edad y el mes y el año del nacimiento, se han de escribir con una nota aclaratoria de que la información se ha calculado clínicamente.

Talla

Para determinar la talla de niños mayores de 2 años se utiliza un antropómetro tipo Martin conformado por una vara para medir verticalmente con una altura de 210 cm, y ha de permitir que las medidas se efectúen con una precisión de 0,1 cm. En un extremo debe situarse un tope fijo y en la vara se situará el tope ecualizable o corredera a los cuales se podrán fijar las ramas curvas del antropómetro en caso de medir anchuras o diámetros o ramas rectas en el caso de las longitudes. Para medir un niño, éste se ha de situar de pie, sin zapatos, sobre una superficie llana contigua a la vara, con los pies paralelos y con los talones, los glúteos, los hombros y la parte posterior de la cabeza tocando la vara de medir. La cabeza se ha de mantener levantada cómodamente y el borde inferior de la órbita de los ojos ha de estar en el mismo plano horizontal que el conducto auditivo externo. Los brazos han de quedar en posición recta, pero distendidos a uno y otro lado del cuerpo. El tope ecualizable del antropómetro debe tener ubicada la rama recta del mismo y debe bajar suavemente hasta que aplaste el cabello y establezca contacto con la parte alta de la cabeza (*Vertex*), se lee la distancia en centímetros de este punto al piso.

En los lactantes y en niños menores de dos años, la medición se ha de hacer estando el niño en posición horizontal (longitud desde el *vertex* hasta los talones), ya que medirlo en posición vertical es imposible o de resultados muy imprecisos. La medida se toma colocando al niño sobre un tablero de medición longitudinal o tallímetro, la cabeza se ha de retener con firmeza contra el extremo fijo del aparato y los ojos han de quedar mirando verticalmente. Las piernas han de estar extendidas,

para lo que puede ser preciso que un ayudante presione las rodillas, y los pies deben estar flexionados en ángulo recto con relación a la pantorrilla. El tablero lleva una pieza deslizante que se ha de mover hasta que quede en firme contacto con los talones y la medición se hace hasta el 0,1 cm más próximo.

Al medir la estatura se determina la longitud (distancia) entre el *vertex* y la superficie plantar de los pies, evitando que la persona valorada haga flexión en alguno de sus segmentos corporales.

Peso

Es la medida del cuerpo más comúnmente tomada y criticada en la evaluación del estado nutricional (Buther Worth y Blackburn, 1975; Heber, 1986). El peso es la medida bruta de la masa corporal, tejidos y fluidos. La medida consecutiva del peso puede registrar los cambios en los constituyentes del cuerpo; es así como un incremento del peso puede indicar el desarrollo de obesidad o edema, al mismo tiempo la disminución del peso puede significar la presencia, severidad o progreso de enfermedades o de algún desorden nutricional como hemos ya observado.

Para la toma del peso la OMS ha sugerido dos tipos de instrumentos:

- Para niños menores de 6 años: una báscula de resorte Salter (Modelo 235 PBW), con escala ponderal hasta 25 Kg como máximo e incrementos de 100 g. En estas básculas se sitúa al niño en un "saco" especialmente diseñado.

- Para niños de más de 6 años: una báscula de cuarto de baño en la que el niño se pone de pie. Este aparato suele marcar como máximo 100 Kg, con divisiones de 100g.

En ambos grupos de edad las mediciones se ajustan a los 100 g más próximos.

Pliegues cutáneos

Los pliegues cutáneos se componen de una doble capa de piel y la capa de tejido adiposo subyacente; para su valoración es preciso contar con un adipómetro o calibrador de pliegue cutáneo el cual debe ejercer

una presión constante de 10 g/mm². El de elección es el tipo Harpenden que tiene una precisión de 0,1 mm; modelos alternativos son el de Lange o el Slimguide de bajo precio. Los tres aportan valores muy fiables si son utilizados adecuadamente.

Para la toma de los pliegues, el individuo a valorar estará en bipedestación con las extremidades superiores suspendidas a lo largo del cuerpo, antebrazos en supinación, pies juntos con los dedos dirigidos al frente (posición anatómica). El pliegue se toma por acuerdo en el lado izquierdo del individuo, pero si este es deportista, se tomará del costado derecho, con el dedo índice y pulgar de nuestra mano izquierda y el compás con la derecha. La toma de estos pliegues se debe efectuar a un centímetro de los dedos que hacen pinza, no soltándose ésta y tras dos o tres segundos de presión del adipómetro. La medida se debe repetir en tres ocasiones y se toma el valor de la mediana.

La toma de los pliegues puede parecer sencilla pero requiere de un aprendizaje para no cometer errores y que nuestros datos sean comparables con los de otros exploradores. Para su identificación es necesario un mínimo conocimiento de la anatomía topográfica.

Pliegue Tríceps: Localizado en el punto medio de la línea media y posterior que une el acromion y el radial; el pliegue se toma en sentido vertical.

Pliegue Bicipital: Localizado en el punto medio de la línea media y anterior que une el acromion y el radial; el pliegue se toma en sentido vertical.

Pliegue Subescapular: Se localiza en el ángulo inferior de la escápula, siguiendo una dirección oblicua hacia abajo y formando un ángulo de cuarenta y cinco grados con el plano horizontal.

Pliegue Supraespinal: (Denominado también suprailíaco) Pliegue oblicuo a cuarenta y cinco grados con el plano horizontal, tomado a siete centímetros por encima de la espina ilíaca anterosuperior, en la línea axilar anterior.

Pliegue Abdominal: Pliegue vertical a nivel de la cicatriz umbilical separado lateralmente a cuatro centímetros al costado contrario de los demás pliegues.

Pliegue del Muslo: A nivel del punto medio entre las articulaciones de la cadera y la rodilla en su cara anterior y en sentido longitudinal.

Pliegue de la Pierna: En la cara medial de la pierna y en su punto medio, así mismo en sentido longitudinal.

Con todo ello, el dato más significativo que podemos obtener, es el fraccionamiento del peso corporal, o lo que es lo mismo, el cálculo de la composición corporal que puede hacerse en cuatro componentes, peso graso, muscular, óseo y residual. La composición corporal se obtiene mediante la determinación del porcentaje de grasa a través de la sumatoria de los pliegues subescapular, tricipital, suprailiaco y abdominal, multiplicándolo por $0,153 + 5,783$. El peso graso se obtendrá al multiplicar este porcentaje por el peso corporal observado. El resto del peso o la diferencia entre el peso observado y el graso es el peso magro.

Otro mecanismo pretende que el porcentaje de grasa se obtenga a partir de la sumatoria de seis pliegues cutáneos multiplicando por $0,1015 + 2,585$ en el caso de los varones y por $0,1548 + 3,580$ en el de las mujeres. Los pliegues incluidos son los anteriormente citados más el del muslo y la pierna.

Es evidente que las medidas más clásicas y fáciles son la determinación del peso del individuo desnudo, la talla descalzo y la edad, la utilización de estas tres medidas implica la combinación para formar tres indicadores del estado nutricional y del grado de desarrollo:

Distribución de peso por edad y sexo

Distribución de peso por talla y sexo

Distribución por talla por edad y sexo

Estos indicadores se comparan con los obtenidos de una población de referencia; los datos recomendados con este fin por la Organización Mundial de la Salud son los acopiados por el Centro Nacional de Estadística Sanitaria de los Estados Unidos de América.

A las anteriores medidas se han adicionado otras que ofrecen distintos tipos de información: la circunferencia cefálica, la del torax, cintura, abdomen, brazo, muslo y pantorrilla. Todas ellas nos permiten deducir individualmente, pero sobre todo mediante relaciones entre ellas y con los valores de los pliegues cutáneos, las variaciones en el desarrollo del cuerpo y el lugar y tipo de depósitos que en el mismo se están produciendo.

Índice de masa corporal

Este índice de peso / altura² ha sido señalado como un indicador de sobrepeso y obesidad (ver cuadro 3), que involucra medidas muy simples y cálculos pequeños; su uso en anorexia nerviosa ha sido ampliamente referenciado (Llewellyn-Jones y Abraham, 1994), sin embargo su uso ha sido criticado (McDonald, 1986; Garn *et al*, 1986; McLaren, 1987), señalando que es incorrecto asumir, como se ha hecho con el I.M.C. que cada persona del mismo sexo y altura tienen el mismo peso ideal del cuerpo, ignorando *per se* las marcadas diferencias de composición corporal.

Cuadro 3
Índice de masa corporal
IMC= PESO/ ALTURA²
Clasificación de la obesidad

<i>Clasificación</i>	<i>IMC</i>
Grado III	Más de 40
Grado II	Entre 30 y 40
Grado I	Entre 25 y 29.9
No obeso	Menos de 25

A nivel comunitario o de grupos humanos en alto riesgo es posible determinar la sumatoria del balance al comparar estadísticamente la distribución de la masa corporal de los individuos con poblaciones de referencia, o con la misma población en tiempos diferentes, se ha demostrado que existe una clara relación entre el riesgo de muerte y los déficits o los excesos de peso, circunstancia que utilizan las compañías de seguros para evaluar el nivel de riesgo de los usuarios; los índices de masa corporal inferiores a 20 o superiores a 30 tienen un riesgo de muerte mayor (Pradilla, 1994).

Crecimiento y desarrollo sexual

Dentro de la factores observables en la valoración del desarrollo sexual del individuo encontramos:

Edad de la menarquia: edad de la primera menstruación.

Edad de la pubarquia: edad de la aparición de vello púbico (es decir paso de P1 a P2 según los estadios del desarrollo de Tanner).

Edad de la telarquia: edad de aparición del brote mamario (es decir paso de S1 a S2).

Mockus (1992) afirma que en promedio a los 4 años de edad un individuo mide 1m y hasta la pubertad crece 6 cms por año. En los 2 años que anteceden a la pubertad, la velocidad de crecimiento disminuye a 4 o 5 cms por año. El pico de crecimiento puberal se presenta generalmente en los niños entre los estadios P3 y P4 y en las niñas entre P2 y P3. El pico de crecimiento puberal representa un incremento de la talla de 7 a 12 cms en los niños y de 6 a 11 cms en las niñas.

Generalmente es la edad de la telarquia la que marca el inicio de la pubertad, variando de una población a otra; así por ejemplo en promedio las mujeres suizas inician la edad de la telarquia a los 10.9 mientras que en las cubanas ocurre a lo 9,9 años. La pubarquia sigue en meses a la telarquia, en algunos casos (16%) la precede. En promedio el desarrollo mamario dura de 4 a 5 años, mientras el del desarrollo púbico es de 3 años.

La menarquia es uno de los fenómenos que mejor permite observar la acción de los factores ya mencionados en el proceso de crecimiento, es así como la desnutrición retarda la menarquia, mientras que niñas inmersas en mejores condiciones de vida la presentan en forma más temprana. Por otro lado en condiciones socioeconómicas similares la menarquia se presenta primero en niñas que no tienen arraigados hábitos deportivos o de ejercicio físico y que presentan un biotipo endomórfico (con mayor cantidad de tejido adiposo), no así en las niñas delgadas que practican regularmente un deporte que presentan la menarquia en forma tardía. Otro factor retardante de la menarquia, aunque el estado nutricional sea el adecuado, es la altura. El promedio de la edad de la menarquia ha sido determinado en varios países, así por ejemplo se ha determinado que en Suiza ocurre a los 13,4 años, mientras que en Cuba ocurre a los 13,1 años.

Clasificación de los estadios de desarrollo puberal según Tanner

Niñas		Niños	
Desarrollo de las mamas	Desarrollo del vello púbico	Desarrollo genital	Desarrollo del vello púbico
S	P	G	P
Mamas infantiles	Ausencia de vello o presencia de lanugo	Pene, escroto y testículos (Volumen 1, 2 o 3) infantiles. El tamaño de los testículos se establece comparándolo con los volúmenes de madera del orquímetro de Prader	Ausencia de vello o presencia de lanugo
Brote mamario (no confundir con el tejido adiposo que se deposita en la región mamaria en las niñas con tendencia al sobre peso)	Vello pigmentado, escaso, a lo largo de los labios o sobre el monte de venus	Aumento del volumen testicular (Volumen 4)	Vello pigmentado escaso, en la base del pene o sobre el escroto
Aumento del tejido glandular. Elevación de la mama y de la areola en un mismo plano. Pigmentación de la areola y de pezón	Vello grueso, pigmentado, localizado sobre el monte de venus	Crecimiento del pene en longitud. Volumen testicular en aumento. Alargamiento del escroto.	Vello grueso, pigmentado, localizado en la línea media del pubis
La areola y el pezón sobresalen sobre el resto del contorno de la mama	Crecimiento del vello hasta los pliegues inguinales. Esbozo del triángulo del vello púbico	Crecimiento del pene en diámetro y desarrollo del glande. Volumen testicular en aumento. Incremento de la pigmentación escrotal.	Crecimiento del vello hasta los pliegues inguinales
La areola se encuentra en el mismo plano que la mama, sobresaliendo el pezón	Extensión del vello a la cara interna de los muslos. Conformación clara de un triángulo con base a nivel del pubis, es decir el llamado vello ginecoide	Pene, escroto y testículos de configuración adulta.	Extensión del vello hasta la cara interna de los muslos
			Crecimiento del vello en la línea alba, conformando un triángulo cuya punta se sitúa hacia el ombligo y constituye el vello pubiano androide

Los estadios P y S o P y G no necesariamente se corresponden durante la pubertad. Ejemplos: Niña P¹S²; Niño G²P². Además pueden existir estadios intermedios que se identifican con un +. Ejemplos: un niño cuyo estadio de desarrollo genital se sitúa entre G² y G³, se clasifica como G²⁺; una niña con desarrollo mamario S³ y S⁴ se clasifica como S³⁺.

En los niños al no existir en su desarrollo sexual un indicador tan fácilmente identificable como la menarquia, los estudios de los factores genéticos y medioambientales se tornan más complejos; sin embargo, Jordan (1994), señala lo siguiente: el crecimiento de los testículos (paso del volumen 3 al volumen 4 según el orquidómetro de Prader) señala el inicio de la pubertad. En Cuba el paso de G1 a G2 ocurre a los 11,8 años mientras que en Suiza es a los 11,2 años. El paso de P1 a P2 ocurre en promedio en los varones de Cuba a los 12,7 años y en los niños de Suiza a los 12.2.

Conclusiones

Los resultados antropométricos permiten, junto con pruebas bioquímicas e inmunológicas, la potenciación de esquemas tipológicos que facilitan el diagnóstico del estado nutricional y de sus múltiples formas patológicas, posibilitando así una clasificación de sus posibles causas, sean estas fisiológicas o metabólicas o bien por déficit de la ingesta requerida para mantener el estatus recomendado de acuerdo a edad, tamaño, sexo y actividad.

Permite igualmente observar que, aún en las sociedades saludables existen grupos en desventaja, sujetos a las circunstancias socio-económicas desfavorables. Es necesario entonces un sistema que valore los cambios en el estado nutricional de la comunidad, sistema que debe ejercer un control continuo que permita detectar efectos inesperados (tendencias seculares de crecimiento). Se ha intentado enfatizar en la importancia de distinguir entre el uso de datos auxiológicos para monitorear la salud de los individuos y la salud de las poblaciones potenciando el conocimiento de la variedad de aspectos que son altamente relevantes a las políticas sociales y del trabajo clínico; o como afirma el pediatra cubano José Jordán (1996) en la evaluación del estado de salud de la población debe ocupar un lugar destacado el registro periódico del crecimiento físico de los niños y niñas. Actualmente se reconoce que el crecimiento somático es un indicador muy sensible de la salud y nutrición de una población. En la medida en que nuestros países en vías de desarrollo, con deficiente nutrición y elevada mortalidad eleven su estatus socioeconómico y mejoren el nivel de vida de la población, los estudios de crecimiento y desarrollo adquirirán cada vez más relevancia en la evaluación de la salud. Demostrando en otras palabras que cuando la estatura de los niños sube, la mortalidad infantil desciende.

El énfasis del estudio de los patrones de desarrollo y crecimiento pretende contribuir al desarrollo del potencial humano del menor más allá de la simple supervivencia.

Finalmente es necesario reconocer la existencia de varios aspectos que deben ser posteriormente explorados, como son la sensibilidad a los cambios de las circunstancias socioeconómicas de las poblaciones potencialmente susceptibles a problemas nutricionales, así como el diseño de sistemas de control de crecimiento a estas poblaciones.

Bibliografía

CAMERON N (1986): The methods of auxological antropology. In Falkvier F. Tanner JM (eds): *Growth*. Vol. 3. New York: Plenum Press.

CHEN LC, CHOWDHURYAKMA, HUFFMAN S (1980): Antropometric assessment of energy-protein malnutrition and subsequent risk of mortality among pre-school children. *Am J Clin Nutr* 33:1836-1844.

EVELETH and TANNER. (1976): *Worldwide variation in human growth*. Cambridge: Cambridge University Press.

GARN SM.; LEONARD WR; HAWTHORNE VM (1986): Three Limitations of the mass index. *Am. J. Clin. Nutr.* 44: 996-997.

GOLDSTEIN H, (1971): Factors influencing the height of seven year old children. *Hum Biol* 43: 92-111.

GOLDSTEIN H, TANNER JM (1980) :Ecological considerations in the creation and the use of child growth standards. *Lancet* 1:582-585.

GUTIERREZ S, Angel (1992): *Actividad física en el niño y el adolescente*, en Fisiología de la actividad física y del deporte. Madrid: McGraw Hill.

HABICHT JP, MARTORELL R, YARBOUGH C, MALINA RM, KLEIN RE (1974) :Height and weight standards for pre-school children. How revelan are ethnic differences in growth potential? *Lancet* 1:611-615.

HARRIS, M. (1982) *Vacas, cerdos, guerras y brujas*. Madrid: Alianza Ed.

JOHNSTON FE. (1986). Reference data for physical growth in nutritional antropology. In Quandt SA, Ritenbaugh C (eds): *"Taring manual in nutritional antropology"* Washington D.C.: Am Anthropol Assoc. pp 60-65.

JOHNSTON EJ, OUYANG Z (1991): Choosing appropriate reference data for the antropometric assessment of nutritional status In: *Antropometric assessment of nutritional status*, Wiley-Liss: Minnessota.

JORDÁN JOSÉ : (1996) El seguimiento del crecimiento y el desarrollo en América Latina En: *Crecimiento y Desarrollo Integral*. Bogotá. Fundación Antonio Restrepo Barco.

- KING CD (1944): The meaning of normal. *Yale J Biol Med* 17: 493-501.
- LLEWENLYN-JONES DE.; ABRAHAM SF. (1984): *Quetelet index in the diagnosis of anorexia nervosa. Br. Med. J.* 288: 1800.
- MACDONALD FC. (1985): Quetelet's index as indicator of obesity. *Lancet* 1: 1043.
- Mc LAREN DS. (1987) Three limitations of the body mass index. *Am. J. Nutr.* 46: 121.
- Mc LAREN Donald S. (1991): A fresh look at anthropometric classification schemes in protein energy malnutrition. En: *Antropometric assessment of nutritional status*. Minneapolis: Wiley-Liss.
- MOCKUS S Ismena (1982): *Guía Práctica de Auxología*. Bogotá. multicopiado Universidad Nacional.
- NATIONAL CENTER FOR HEALTH STATISTICS (NCHS): NCHS Growth curves for children, birth to 18 year. DHEW Publ Lo. (PHS) 78-1650 (*Vital and health statistics*; series 11., no. 165). HY attsvilleand Md: U.S. departament of health, education and welfare, 1977.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (1983) *Medición del cambio del estado nutricional*. Ginebra.
- PRADILLA ALBERTO G. (1994): Estado Nutricional, Consecuencia e Indicador de Desarrollo. En : *Vigilancia Nutricional y Seguridad Alimentaria Nutrición - Salud - Dieta*. Cali. Universidad del Valle.
- RODRÍGUEZ José V. (1994): *Introducción a la Antropología Biológica*. Santafé de Bogotá: Anaconda editores.
- RODRÍGUEZ, José V. (1996) Panorama de la Antropología Biológica en Colombia y su relación con el ámbito Latinoamericano. En *Maguaré* No 11-12 pp ,75-92.
- ROMERO, María E. (1986) *La metodología antropológica en los estudios de salud y la nutrición*. En *Maguaré* No 4, pp 125 - 137.
- RONA JR; SWAN AV; Altman DG. (1978): *Social factors and height of primary school children in England and Scotland. J epidemiol community health* 32: 147-154.
- RONA J Roberto (1991): Nutritional surveillance indeveloped countries using antropometry. En: *Antropometric assessment of nutritional status*. Minneapolis: Wiley-Liss.
- SIMONSON E (1966): *The concept and definition of normality*. Ann NY. Acad. Sci 134:541-558.
- TANNER JM (1962) *Growth at adolescence*. 2nd ed. Oxford: Blackwell Scientific Oxford.
- TANNER J.M. (1976): Growth as a monitor of nutritional status. *Proc. Nutr Soc* 35: 3615-322.

TANNER JM.(1986): *Physical development. Br Med Bull.* 42 131-138.

WATERLOW JC, BUZINA R, KELLER W, LANE JM, NICHAMAN MZ, TURNER JM (1977): The presentation and use of height and weight data for comparing the nutritional status of groups of children under the age of 10 years. *Bull WHO* 55: 489-498.

ZAMORA N, Salvador et al. (1992): *Nutrición y Dietética en la actividad física. En Fisiología de la Actividad física y el deporte.* Madrid: McGraw Hill.