

01040



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ANTROPOLOGICAS

AUXOLOGIA EPIDEMIOLOGICA: ESTUDIO ANTROPOMETRICO EN INDIVIDUOS DE 6 A 14 AÑOS DE EDAD RESIDENTES EN EL MUNICIPIO DE IXHUATLANCILLO, VERACRUZ

TESIS

PARA OTORGAR EL GRADO DE:
MAESTRA EN ANTROPOLOGIA

PRESENTA:
WALESKA SANABRIA LEON



DIRECTORA
MTRA. ROSA MARIA RAMOS RODRIGUEZ



MEXICO, D. F. DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

2004



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

AGRADECIMIENTOS

INTRODUCCION	4
Planteamiento y justificación.....	7
Hipótesis	12
Objetivo general	12

CAPITULO 1. GENERALIDADES HISTORICAS Y TEORICAS EN LOS ESTUDIOS DE CRECIMIENTO HUMANO

1. ESTUDIOS DE CRECIMIENTO	
1.1 Primeros estudios de crecimiento físico	16
1.2 Estudios de crecimiento físico en México	21
1.3 Auxología Epidemiológica	24

CAPITULO 2. GENERALIDADES DEL PROCESO ONTOGENÉTICO HUMANO Y CONDICION NUTRICIONAL

1. CRECIMIENTO Y DESARROLLO FISICO: GENERALIDADES	30
2. ETAPAS EN EL PROCESO ONTOGENÉTICO	34
2.1 Etapa formativa: Periodo posnatal	38
2.1.1 Estadio del nacimiento hasta el final de la infancia	38
2.1.2 Estadio de la niñez	39

2.1.3	Estadio juvenil	41
2.1.4	Estadio de la pubertad y adolescencia	42
3.	NUTRICION	45
4.	EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO FISICO Y ESTADO NUTRICIONAL	53
4.1	Estándares antropométricos	54
4.1.1	Estándar de Frisancho	57
4.2	Evaluación antropométrica: Indices e Indicadores	58
4.2.1	Variables antropométricas para la evaluación del crecimiento y estado nutricional en individuos de 6 a 14 años de edad	59
4.2.1.1	Peso y estatura	59
4.2.1.2	Circunferencia del brazo medio	61
4.2.1.3	Circunferencia de la cintura y cadera	61
4.2.1.4	Pliegue adiposo: tricipital y subescapular	63

CAPITULO 3. POBLACIÓN DE ESTUDIO : IXHUATLANCILLO, VERACRUZ

1.	ASPECTOS GEOGRAFICOS	64
2.	ASPECTOS HISTORICOS	66
3.	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	69
4.	SALUD	75
4.1	Condiciones de vida	76
4.2	Condiciones de salud	79

4.3	Epidemiología de los adolescentes	80
5.	MUESTRA	82
5.1	Técnica antropométrica	83
5.2	Medidas directas	86
5.3	Medidas indirectas	88
5.4	Indices	89
6.	CLASIFICACION PARA LA EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO Y ESTADO NUTRICIONAL: PUNTUACIONES Z O Z SCORES	90
7.	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS ANTROPOMÉTRICOS	93
CAPITULO 4. RESULTADOS.....		94
CAPITULO 5. CONCLUSIONES.....		146
BIBLIOGRAFÍA.....		154

AGRADECIMIENTOS

Desarrollar esta tesis ha sido posible gracias a la colaboración, apoyo y consejo de muchas personas. En primer lugar, agradezco a mi directora de tesis, la maestra Rosa María Ramos Rodríguez, por orientarme en el aspecto teórico y metodológico en el mundo de la ontogenia humana. Gracias a su asesoría, esta investigación se pudo concretar con la ayuda de las múltiples recomendaciones bibliográficas, las discusiones, las sugerencias, la mutua paciencia y orientación en este campo inicialmente desconocido para mí.

Al doctor Carlos Serrano Sánchez por incorporarme al proyecto “Del altépetl a la urbe. Población y cultura indígena en la región de Orizaba”, le agradezco sus consejos y confianza al haber contado conmigo para realizar este trabajo en el municipio de Ixhuatlancillo, Veracruz. A la doctora Leonora Buentello Malo, por brindarme claridad en tiempos turbulentos durante el proceso de redacción tesis. Gracias por permitirme trabajar en el Laboratorio de Genética en el Instituto de Investigaciones Antropológicas, sus reflexiones sobre las cuestiones académicas y la vida me hicieron poner más atención a la realidad a veces ignorada; mi eterno agradecimiento.

Al doctor Sergio López Alonso y la maestra María Elena Sáenz, ambos integrantes del comité de tesis, quienes de manera desinteresada leyeron el borrador, realizaron observaciones y sugerencias que fueron de gran apoyo para concluir el presente trabajo. Expreso mi agradecimiento a la maestra Timisay Monsalve por orientarme sobre la interpretación estadística de los datos

antropométricos, gracias a su paciencia y apoyo los datos se hicieron más claros conforme avanzaba el trabajo.

A Breda Chacón, del Instituto Nacional Indigenista, por ubicarme y orientarme sobre las dinámicas sociales dentro del municipio de Ixhuatlancillo; de manera desinteresada me ayudaste y me brindaste tu amistad durante todo el proceso de trabajo de campo, estaré eternamente agradecida.

A Ramón Rocha Manilla, profesor Facultad de Medicina y Sociología de la Universidad Veracruzana (UV) y la Universidad del Valle de Orizaba (UNIVO), por ayudarme a reclutar, en las diferentes fases del proyecto, estudiantes para la toma de los datos antropométricos, gracias a: Harui Beltrán (Medicina, UV), Víctor Bernardo (Medicina, UV), Olga Cid Gómez (Medicina, UV), Ansberto Cruz (Medicina, UV), Iván Arturo Hernández (Medicina, UV), Cesar Quintero (Medicina, UV), Daniel Fabian Marcial Rivera (Medicina, UV), Francisco Rojas (Medicina, UV), Miguel Rueda (Medicina, UV), Cesar Soberanes (Medicina, UV), Daira García (UNIVO), Laura Gil (UNIVO), Graciela Pozos (UNIVO), Jorge Omar Zavaleta (Sociología, UV) y Selene Villegas (Sociología, UV); sin ustedes el trabajo de campo hubiese sido mucho más lento y difícil.

Mi especial agradecimiento a todos los estudiantes y al personal académico de las escuelas Flores Magón, Carrillo Puerto y Nezahualcoyotl, sin ustedes este trabajo no era posible desarrollarlo, gracias por dejarme entrar a su espacio. Al personal médico de la Unidad Médica Rural del Instituto Mexicano del Seguro Social en el municipio de Ixhuatlancillo por brindarme información sobre los aspectos de salud e informar a la comunidad sobre la importancia del

trabajo. Mi agradecimiento al personal del posgrado en el Instituto de Investigaciones Antropológicas, Luz María y Tere, por su orientación en los diferentes trámites académicos.

Finalmente, gracias a Miguel A. Sanabria y Joanne León, por escucharme, por sus consejos, por su apoyo, por ser mi refugio, por alivianarme este proceso de autoexilio y autodesierto académico, gracias por impulsarme a seguir luchando; a mis hermanos Rebeka, Raquel y Gaby, por estar allí cada vez que necesitaba la vibra boricua. A mis amigas (hermanas) Claudia Casali, Mariela Urrutia y Rosie Watson, por ser mi compañía, apoyo emocional, gracias por levantarme cuando sentía que todo estaba perdido. A Carlos Buitrago y Migdalia Alvarez, por ser mis mentores en este mundo de la investigación, por escucharme y guiarme, gracias por su sincera amistad y ayudarme a salir del laberinto académico. A Joe Vázquez Carvajal, quien llegó a mi vida en el momento menos esperado, gracias por darme luz y felicidad; te estaré eternamente agradecida. A ustedes les dedico esta tesis.

INTRODUCCION

En México el problema de la desigualdad y marginación en las comunidades rurales indígenas sigue constituyendo uno de los causantes de la continua pobreza y malnutrición en estos sectores de la sociedad. En los países en vías de desarrollo dichas realidades trascienden lo local fragmentando con ello las dinámicas biosocioculturales en la vida de la población. Así pues, la inestabilidad socioeconómica ha provocado que en los grupos más vulnerables de la población, en este caso particular niños y adolescentes, reflejen déficit en el crecimiento físico debido a la alimentación inadecuada.

Al respecto, un ejemplo de estas realidades locales están dadas a partir de las diferentes estrategias políticas de modernización económica que el Estado ha impuesto desde finales de la década de los ochenta en el siglo pasado. A pesar de ello, éstas no han sido suficientes para frenar el acelerado aumento en la inestabilidad económica y detener los problemas relacionados con las condiciones de crecimiento físico y nutrición. En la actualidad un porcentaje muy elevado de la población en México no cubre las necesidades básicas de alimentación, salud y educación debido a los altos niveles de pobreza. En la medida en que esta situación persista, los casos de desnutrición y retardo del crecimiento, entre otras condiciones relacionadas con el estado nutricional y la salud, seguirán constituyendo uno de los indicadores potenciales de las realidades de marginación socioeconómica en las comunidades rurales indígenas y mestizas.

En este sentido, hacemos un breve recorrido sobre los eventos dentro de la política del Estado que modificaron la escena histórica, social y económica en las comunidades indígenas en la transición de los años ochenta y noventa. Al hacer una revisión de la literatura encontramos que durante el sexenio (1988-1994) el gobierno propuso varios proyectos; por ejemplo, se propuso el Tratado de Libre Comercio (TLC) con el objeto de fomentar el intercambio comercial e inversión entre los países de América del Norte (México, Estados Unidos y Canadá), que entró en vigor el 1 de enero de 1994. Fueron varias las repercusiones en las comunidades rurales a partir de esta nueva política de modernización económica en el contexto socioeconómico, entre las que podemos mencionar las siguientes: se iniciaron las cancelaciones del reparto agrario; se crearon nuevos programas como por ejemplo el de Solidaridad para atender las poblaciones con niveles altos de pobreza y marginación; se redujo el apoyo a los campesinos; por último, continuó apoyándose, en las comunidades indígenas, la educación de tipo bilingüe y bicultural.

De esta manera, los efectos de las nuevas políticas propuestas por el Estado provocaron dentro de estas comunidades la anulación del reparto agrario; se iniciaron las políticas de privatización del ejido; aumentaron los conflictos sociales relacionados al campo en contra de la política nacional para atender los temas vinculados a la situación campesina e indígena¹; se formaron nuevas organizaciones en las comunidades indígenas y llegaron otras de

¹ Entre las zonas donde se menciona presentaron los conflictos relacionados al campo se encuentran la Huasteca de Hidalgo, San Luis Potosí y Veracruz, entre otras regiones en la República Mexicana que se caracterizan en su mayoría por su alta concentración indígena, ver "Perfiles de los pueblos indígenas de México: Demografía", http://www.sedesol.gob.mx/perfiles/nacional/05_demografia.html, 11/12/01.

carácter no gubernamental. Dada esta situación, se registró un aumento en el proceso migratorio debido a la inestabilidad socioeconómica lo que provocó, entre otras cosas, la disminución de la población en estas regiones, según informes de la Secretaría de Desarrollo Social.

Aparentemente esta situación en las comunidades indígenas está dada, como ya se mencionó, por varios factores, entre ellos, los cambios en las políticas agrícolas² y a la industrialización (por ejemplo, la agroindustria y la incorporación del trabajo campesino a las corporaciones transnacionales³) y los problemas territoriales (ej. a partir de los procesos de urbanización), por mencionar algunas problemáticas producto de las referidas políticas económicas. En este contexto, ubicamos el estado de Veracruz donde nos interesa desarrollar el presente trabajo y así entender las dinámicas que surgen a partir de las mencionadas políticas de modernización socioeconómica.

² Ver Hoffman y Skerritt (1991) sobre las repercusiones políticas y económico-productivas en las diferentes producciones agrícolas en el centro del estado de Veracruz, a partir del llamado proyecto de modernización propuesto a finales de la década de los ochenta. Además ver Cambrey (1991) y su estudio sobre "La movilidad de la población rural en el centro del estado de Veracruz: colonización agrícola y crisis de la tenencia de la tierra" en donde realiza una aproximación sobre el significado de la distribución de la población rural en el centro del estado de Veracruz.

³ Para más detalles sobre el impacto de los procesos de agroindustrialización en México ver Kearney (1996) quien desde esta perspectiva analiza la organización internacional de la agroindustria en los contextos del tercer mundo. Este proceso conlleva la intervención creciente de las corporaciones transnacionales en el financiamiento, producción, distribución, mercadeo y consumo de productos agrícolas, además la utilización de petroquímicos y componentes de alta tecnología. A partir de los procesos de agroindustrialización aumenta en forma compleja la contratación del componente del trabajo campesino. Además ver Bueno (2000) sobre los estudios de los fenómenos globales dentro del contexto mexicano donde se presentan varias investigaciones en la cual se reflexiona sobre la interacción de los sistemas sociales (mercancías, personas, imágenes, ideologías, etc.) y se analiza las respuestas de las configuraciones locales dentro del contexto de la globalidad.

PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN

En este contexto, un buen ejemplo de lo anterior, donde el proceso de urbanización ha intensificado los conflictos, se encuentra la disputa por los límites territoriales entre los municipios de Ixhuatlancillo y Orizaba en el estado de Veracruz. En términos generales, dicho proceso ha tenido como consecuencia que se invadan espacios que carecen de definición política y administrativa, además de generar problemas al momento de brindar los servicios básicos en el municipio de Ixhuatlancillo. Recientemente se realizó un estudio donde se analizó la percepción, apropiación y la disputa territorial entre los dos municipios. Pérez Camacho (2000), en su investigación, hace mención de las diversas dificultades que se presentan en la región como consecuencia de la disputa territorial. Entre las más frecuentes se encuentran las indefiniciones como cuál municipio debe otorgar los respectivos servicios públicos (por ejemplo, salud, vivienda, agua, drenaje, entre otros) a la comunidad; a cuál de los dos municipios debe la población hacer los pagos respectivos cuando se llegan a brindar los servicios antes mencionados; cuál de los dos municipios está a cargo de la administración de las diferentes instituciones públicas y por último, para abastecer a su población con servicio de agua, la autora menciona que el municipio de Orizaba adquirió en el municipio de Ixhuatlancillo terrenos para la instalación de pozos de agua. Lo anterior obstaculiza que se brinden de manera eficiente los servicios a la población de Ixhuatlancillo. Si bien esto no refleja la

totalidad en la complejidad de los problemas de la región, éstos nos presentan un panorama general de la realidad actual en el referido municipio.

Se consideró lo anterior ya que la presente investigación se desarrolló en el municipio de Ixhuatlancillo, ubicado en la región Central Montañosa en el estado de Veracruz, el cual se caracteriza por su alto perfil náhua. El estudio se enfocó en un grupo de escolares como sujetos de investigación, para centrar nuestro análisis en la valoración de crecimiento físico y condición nutricia desde la perspectiva conocida como auxología epidemiológica. Esta propuesta teórica - metodológica pretende analizar, examinar y describir los datos que se obtienen sobre el crecimiento físico como indicadores de las condiciones socioeconómicas en la población.

La decisión de hacer el presente estudio en esta región se debe a varios factores. En primera instancia, éste parte del proyecto interdisciplinario que se ha venido realizando en la zona desde finales de la década de los noventa titulado "Del altépetl a la urbe. Población y cultura indígena en la región de Orizaba" a cargo del Dr. Carlos Serrano Sánchez, Antropólogo Físico de la Universidad Nacional Autónoma de México, estudio que aborda la situación histórica y biosociocultural de la región de Orizaba desde una perspectiva antropológica y de salud. Además, consideramos importante enfocarnos en el municipio de Ixhuatlancillo por sus características étnicas (náhuas), históricas, socioeconómicas y de ubicación geográfica. Por último, el municipio no cuenta con estudios sobre la evaluación del crecimiento físico y condición nutricia, específicamente en los primeros años en el ciclo de vida humano, que nos

permitan analizar este fenómeno en el contexto antropológico, por lo que no se tiene información adecuada sobre cómo las condiciones socioeconómicas han modificado el crecimiento desde el periodo de la niñez y los primeros años de la pubertad/adolescencia en el municipio de Ixhuatlancillo.

Debemos destacar que uno de los primeros trabajos a nivel bioantropológico que se llevó a cabo en Veracruz fue el realizado en población adulta por Johanna Faulhaber y publicado por el gobierno del estado de Veracruz en 1956. Faulhaber hizo un estudio somatométrico donde se registró y analizó la información antropométrica y fisiológica de la población adulta de la región de la Huasteca, Popoloca, Totonaca y Tepehuas⁴. Otro trabajo llevado a cabo en la región de Veracruz fue hecho por Serrano (1995) en la comunidad de Catemaco en la región de Los Tuxtlas, con el propósito de evaluar las medidas antropométricas de crecimiento infantil y examinar el estado físico de este grupo tomando en consideración el peso y la estatura. Por último, se realizó recientemente una investigación en el municipio de Maltrata, ubicado en la región central montañosa del estado, con objeto evaluar el crecimiento físico y estado nutricional en los escolares del lugar (Monsalve, 2002). Debemos destacar que para finales de la década de los setenta se llevó a cabo un estudio en el municipio de Ixhuatlancillo desde el ámbito médico enfocado a obtener un

⁴ El estudio lo inicia la Comisión de Geografía fundada por el gobernador de Veracruz del sexenio 1950-1956, el Lic. Marco Antonio Muñoz. Constituye así una continuación del trabajo sobre la Historia del Estado de Veracruz. Además, en el estudio bioantropológico se incluyó población de la región de las Huastecas (Tantoyuca), Popolocas (Soteapan), Totonacas (Papantla) y Tepehuas (Ixhuatlan de Madero) con el objetivo de describir los grupos humanos que habitaban la región y establecer relaciones entre éstos. Para más detalles ver Faulhaber, Antropología física de Veracruz, Gobierno de Veracruz (1950-1956), México, 1956.

panorama sobre las necesidades en la atención médica de la población en general (Portillo, 1977).

En términos generales, dadas las condiciones de marginación y pobreza en el municipio de Ixhuatlancillo éste se caracteriza por tener una población “flotante”⁵, la cual se dedica principalmente al comercio de artesanías, la floricultura, agricultura y la venta de diferentes productos según la temporada. Además, el municipio se encuentra ubicado en una de las regiones del estado de Veracruz con características de inestabilidad socioeconómica que han provocado que se presenten elevados casos de malnutrición y retraso en el crecimiento; se trata de una región donde los grupos indígenas superan el 30% de la población⁶.

En este sentido, haremos un breve recorrido sobre los datos proporcionados por la reciente Encuesta Nacional de Nutrición de 1999 (Rivera *et al.*, 2001) donde se realizó la valoración nutricional en la población según diversas regiones en la República Mexicana⁷. Para fines de nuestro estudio nos

⁵ Por población “flotante” nos referimos a los procesos migratorios temporales de tipo interregional e intraregional en los cuales se incorpora la población. Estos se reflejan así en la transformación de las formas tradicionales de producción y comercialización de mercancías, además de presentarse nuevas formas de organización y diversificación en las dinámicas sociales dentro de un contexto de incorporación a los fenómenos globales.

⁶ Ver datos suministrados por el Instituto Nacional Indigenista, <http://www.ini.gob.mx> y el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, <http://www.inegi.gob.mx>.

⁷ Las condiciones de malnutrición, desnutrición y sobrepeso está influenciada por la región dentro de la República Mexicana, ya sea Norte, Centro, Ciudad de México y Sur y por la ubicación de la población, si ésta se encuentra en el área urbana o rural, entre otros factores. La encuesta se realizó en el ámbito nacional y se dividió en cuatro regiones: Norte (Baja California, Baja California Sur, Coahuila, Chihuahua, Durango, Nuevo León, Sonora y Tamaulipas); Centro (Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa y Zacatecas); Ciudad de México (Distrito Federal y municipios del Estado de México) y Sur (Campeche, Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tabasco, Tlaxcala, Veracruz y Yucatán). Para más detalles ver la Encuesta Nacional de Nutrición, 1999 (Rivera *et al.*, 2001).

remitiremos a los datos relativos a la región Sur donde se incluye la información del estado de Veracruz, a la que se clasifica con grandes problemas de salud pública, entre los que con más frecuencia se presentan son: la malnutrición (específicamente la desnutrición y/o la malnutrición proteico-energética) manifestándose en la mayor parte de los casos en el retardo del crecimiento (lineal) y la prevalencia de desmedro y/o emaciación⁸, así como por el bajo peso y estatura que presentan con relación a otras regiones de la República Mexicana.

Así pues, en la Encuesta Nacional de Nutrición de 1999 la prevalencia de desnutrición en escolares (de 5 a 11 años) en la región Sur que se observa a través de algunos indicadores de condición nutricia fueron: bajo peso para la edad (8.2%); baja estatura para la edad (27.6%); y, peso bajo para la estatura (1.0%, similar en el ámbito nacional). En la zona rural de la región Sur se encontró que 10.6% tenía peso bajo para la edad (peso/edad), mientras en la zona urbana se observó solo en 6.0% de los menores. Con respecto a la baja estatura para la edad (estatura / edad) en la zona rural, se reportó 36.6%, mientras en la zona urbana se evidencia un 19.2%. Por último la prevalencia de bajo peso para la estatura se indica en la referida encuesta nutricional que en la zona rural valores oscilan entre 0.0% y 1.2% y en la zona urbana entre el 0.7% y 1.5% en este grupo de edad.

Con respecto al grupo de mujeres mayores de 12 años de edad, la encuesta nutricional reflejó en la región Sur que el 46.9% de las mujeres en

⁸ Se considera un individuo con desmedro cuando existe un déficit de la estatura para la edad. Las clasificaciones para el déficit de crecimiento como desmedro y emaciación se aborda con más detalle en el capítulo de marco teórico.

edad fértil muestran desnutrición. Asimismo se halló mayor prevalencia de baja estatura con relación a las otras regiones dentro de la República, lo que según la encuesta mencionada, se asocia a la prevalencia de desnutrición, pobreza y el subdesarrollo en la región.

HIPÓTESIS

Lo anterior nos permite plantear la siguiente hipótesis: dada las condiciones de marginación e inestabilidad socioeconómica en el municipio de Ixhuatlancillo, Veracruz, se presenta una alta prevalencia de malnutrición (desnutrición y/o malnutrición proteico-energética) y retraso del crecimiento físico en los individuos de 6 a 14 años de edad.

OBJETIVO GENERAL

Debido a las problemáticas socioeconómicas antes mencionadas que se presentan en la población, decidimos enfocar nuestra investigación a la evaluación del crecimiento físico y estado nutricional a partir de la toma de medidas antropométricas en un grupo de individuos de 6 a 14 años de edad en el municipio de Ixhuatlancillo, Veracruz. Desde la perspectiva conocida como auxología epidemiológica se examinan, describen y analizan los datos antropométricos como instrumento especulativo de las condiciones de

crecimiento físico y nutrición, vistas como una manifestación del ambiente biosociocultural en la población.

En este estudio analizamos las variables frecuentemente utilizadas para este tipo de evaluación como el peso, la estatura, pliegues adiposos (subescapular y tricípital) y la circunferencia del brazo medio. Con este objetivo en mente se utiliza como estándar de referencia el trabajo de Frisancho (1990) para llevar a cabo la respectiva valoración antropométrica. De esta manera, utilizando esta muestra comparativa desde un contexto antropológico, nos permite identificar aquellos componentes biosocioculturales que interactúan en la manifestación del proceso ontogenético y la condición nutricia en los escolares de la región. Además, ya que el cuerpo en su totalidad está en constante cambio y la regionalización de la acumulación del tejido graso varía, se propuso emplear dos medidas muy poco utilizadas para la valoración nutricional: la circunferencia de cintura y cadera. En los últimos años varias investigaciones han venido considerando estas medidas para estimar la distribución adiposa central y la acumulación de grasa abdominal como indicadores del estado nutricional y medida andrógina entre los sexos en población adulta.

Tomando en consideración lo anterior la estructura del presente trabajo se desarrolló de la siguiente manera. Debemos aclarar que tanto en el Capítulo I como en el II se abordan, de manera general, conceptos y aportes de diferentes autores relevantes para nuestra investigación. En el Capítulo I se plantea la noción de auxología epidemiológica desde su desarrollo histórico y

una perspectiva de análisis para el estudio del crecimiento y estado nutricional. En el Capítulo II se define el concepto de crecimiento físico y las características que se manifiestan en la etapa formativa en el ciclo de vida humano como los cambios en la composición corporal y diversos aspectos nutricionales que forman parte de este proceso. Además, se propone la antropometría como técnica de estudio para el análisis del crecimiento y estado nutricional. Para ello fue necesario distinguir entre índices e indicadores, las variables antropométricas pertinentes para este tipo de trabajo, así cómo distinguir las diferencias entre estándar y referencia. Por último, se establece cuáles de estos estándares y referencias son los adecuados en el contexto de Ixhuatlancillo.

En el Capítulo III se exponen las características generales sobre la geografía, el contexto sociocultural, condiciones económicas, condiciones de vida, entre otras, del municipio de Ixhuatlancillo. Asimismo, se presentan las condiciones relativas a la salud, además de las acciones tomadas por los servicios de salud del municipio para mejorar las condiciones de higiene que afectan la salud de la población. Además se aborda el tipo de muestra, material y método; se define la muestra empleada, así como los datos utilizados en el presente estudio como estándar y referencia; las variables antropométricas y los métodos estadísticos para el análisis de las variables estudiadas. En el Capítulo IV se exponen los resultados obtenidos a partir del análisis estadístico de las variables antropométricas relacionadas con la evaluación del crecimiento y estado nutricional. Finalmente, en el Capítulo V se incluyen comentarios y una breve discusión sobre los hallazgos que se reflejaron en el estudio. De esta

manera, esperamos que el presente estudio aporte información sobre las condiciones del crecimiento físico y estado nutricional en los escolares de Ixhuatlancillo y contribuya a demostrar la importancia de considerar este proceso como una manifestación de las condiciones socioeconómicas dentro de la población.

CAPITULO 1

GENERALIDADES HISTORICAS Y TEORICAS EN LOS ESTUDIOS DE CRECIMIENTO HUMANO

1. ESTUDIOS DE CRECIMIENTO

1.1 Primeros estudios de crecimiento físico

Si se analiza el desarrollo histórico de los estudios de crecimiento físico se observa que a partir del siglo XVIII surgen dichas investigaciones con el interés de entender este fenómeno, desde una perspectiva biológica, en el ser humano. A partir de los cambios históricos, políticos, sociales y económicos en los siglos posteriores esta disciplina se inclina hacia el análisis de la interacción de los procesos biosocioculturales con el crecimiento físico en diferentes poblaciones, en especial aquellas con algún tipo de marginación socioeconómica. En este marco se desarrollan una serie de trabajos orientados a los grupos de edad con más susceptibilidad a las condiciones ambientales, principalmente en aquellos individuos que se encuentran en los primeros años de su vida. Tanner (1986a) en su trabajo titulado "A concise history of growth studies from Buffon to Boas" realiza un recorrido sobre la historia y las tendencias en los estudios sobre el crecimiento físico.

El trabajo de Buffon es considerado, por el autor, como el primer estudio de crecimiento de tipo longitudinal. La investigación se llevó a cabo durante los

años de 1759 hasta 1777, periodo en el cual el conde Philibert Guéneau de Montbeillard de Francia le tomó varias medidas a su hijo desde el nacimiento hasta la edad de 18 años (Tanner 1986a: 116; Tanner 1990c: 6). Colaborando así con Buffon en el desarrollo del Catálogo Natural en París donde se publican los primeros datos sobre el crecimiento físico. Aunque Montbeillard fue quien tomó las medidas, es Buffon quien llevó a cabo las primeras interpretaciones relacionadas con la aceleración que se presenta durante la etapa de la pubertad, los cambios que surgen por temporadas en el ritmo de crecimiento y la reducción del crecimiento durante el día (Tanner, 1986a).

Por otro lado, durante la misma época se realizó otra investigación (entre 1772 y 1794) en la escuela Carlschule en Stuttgart, Alemania en alumnos hijos de los soldados. Carl Eugen encontró que al observar la velocidad de crecimiento calculada a través de mediciones realizadas en intervalos regulares en los estudiantes le daba más información sobre las condiciones de salud, que sólo limitando su observación al tamaño alcanzado (Tanner, 1986a). A diferencia del trabajo de Buffon, éste consideró una muestra amplia de individuos en varios grupos de edad (entre los 8 años y los 21 años de edad aproximadamente) estableciendo diferencias entre las clases sociales de la época (la nobleza y la burguesía). Sin embargo, ambos estudios siguen siendo considerados como los primeros trabajos de tipo longitudinal donde se establecieron diferencias con relación al ritmo de crecimiento alcanzado a través del tiempo (Bogin, 1997c: 460).

Ya en el siglo XIX (entre 1831 y 1832), Adolphe Quetelet llevó a cabo otra investigación de tipo transversal registrando las medidas de peso y estatura en escolares de Bélgica, con el interés de construir con estos valores por vez primera una curva matemáticamente calculada relacionada al crecimiento físico (Bogin, 1997b: 460; 1999c: 30). Reconociendo su valor al intentar analizar estadísticamente el fenómeno de crecimiento físico, Bogin (1997; 1999) plantea que la curva no presentaba en realidad el brote de crecimiento durante la etapa de la pubertad.

Es a mediados de este siglo cuando surgió la noción conocida como *auxología epidemiológica* la cual le dio un giro distinto a las investigaciones relacionadas con el fenómeno del crecimiento físico humano, pues éstas no se harían para describir el fenómeno de crecimiento *per se*, sino que esta noción apareció como respuesta a las condiciones de pobreza y de salud de la población de Europa Occidental (Bielicki, 1986: 283). Se considera a Louis-René Villermé y a James Chadwick como sus precursores. Villermé, médico francés, desarrolló los primeros trabajos teniendo presente las interacciones de las condiciones sociales y de salud con el crecimiento físico, en cuanto al trabajo de Chadwick consistió en mostrar la estatura media de los niños particularmente aquellos que trabajaban en condiciones de marginación en las industrias (Tanner, 1986a). A partir de dichas investigaciones los resultados de los estudios de crecimiento físico se incorporaron al debate político y a las reformas sanitarias para atender a la población. En este contexto, los trabajos se comenzaron a enfocar tomando en consideración la relación de la herencia y

el ambiente para establecer reformas políticas. Un ejemplo de ello son las investigaciones de tipo comparativo de Franz Boas en la población emigrante (italiana, mexicana, puertorriqueña, entre otras) en y fuera de los Estados Unidos de Norteamérica a principios del siglo XX. Ya a finales de la década de los 70's se desarrollan tres congresos cuyo tema principal era discutir y analizar sobre la auxología (estudio del crecimiento físico). Quienes organizaron dichos congresos consideraron que la investigación y el estudio sobre el crecimiento físico tenía como objetivo buscar el bienestar (de salud y nutricional) en la población pediátrica.

Los primeros congresos dedicados a la auxología humana fueron en: Roma, Italia (1976), La Habana, Cuba (1979) y Bruselas, Bélgica (1982) (Borms, *et al.*, 1984). A partir de su inicio en 1976 se realizan congresos periódicos para discutir los resultados sobre el estudio del proceso ontogenético desde una perspectiva inter y multidisciplinaria, ya sea a partir de un enfoque biométrico, biomédico, endocrino, psicosocial y antropológico. Desde que se definió esta nueva disciplina los trabajos de crecimiento físico se vienen desarrollando de forma continua, entre otras cosas para analizar cómo las condiciones sociales se manifiestan en el estado del crecimiento, nutrición y salud de la población. En la actualidad encontramos varios ejemplos de estudios que se han realizado con el objetivo de monitorear las condiciones de crecimiento en la etapa formativa del ciclo de vida, como nos lo dejan ver Eveleth y Tanner en su libro titulado *Worldwide Variation in Human Growth* (1990), en el que se presentan datos obtenidos en diversos trabajos realizados en diferentes poblaciones del mundo.

Como ejemplo de estudios realizados en un contexto nacional se pueden encontrar el estudio hecho en Cuba en 1972 (Jordán, 1979) en el cual se tomaron medidas a los menores entre 0 y 19 años de edad, con el objetivo de contar con indicadores del estado de salud y la condición nutricia en el ámbito nacional, esto dio pie a que se realizaran nuevos estudios cada diez años con el propósito de hacer comparaciones desde un perfil epidemiológico (Jordán, 1979: 3). Por otro lado, se tienen los trabajos desarrollados desde la década de los sesenta por el Centro Nacional de Estados Unidos para la Estadística en Salud (National Center for Health Statistics, NCHS, por sus siglas en inglés) en los cuales se registran los datos relativos al crecimiento físico en la población norteamericana. Estos fueron creados como herramienta clínica para los profesionales del campo de la salud con el objetivo de establecer si el crecimiento de un niño es adecuado o no para su edad. Las gráficas de crecimiento muestran la distribución de los niños a partir de los percentiles o curvas tomando en consideración algunas medidas corporales. En la actualidad la Organización Mundial de la Salud las utiliza como estándares de referencia para la evaluación del crecimiento y estado nutricional

Por otro lado, un estudio desarrollado en los Estados Unidos que también se utiliza como estándar para la evaluación del crecimiento y estado nutricional es el realizado por Frisancho (1990). Este se sustenta en un grupo amplio de individuos entre las edades de 1 a 74 años de edad el cual está basado en una muestra derivada de los primeros dos trabajos desarrollados por el estudio nacional de salud en los Estados Unidos (National Health Examination Surveys

of the United States) en la década de 1970 (Frisancho, 1990). Ambos trabajos, tanto los nuevos datos de la NCHS como el trabajo de Frisancho, se utilizan para la evaluación individual del crecimiento físico y condición nutricia. Ello no quiere decir que estos datos se tomen como referencia obligada y única para la valoración nutricional. Existen en la literatura varios estudios que también se utilizan como referencias, así por ejemplo se encuentran los trabajos de tipo longitudinal realizados en Europa. Al respecto Tanner (1997) presenta un resumen sobre los estudios de tipo longitudinal los cuales se llevaron a cabo en diferentes regiones de Europa. Entre ellas se destacan las investigaciones dirigidas en Oxford (1944-1964), Londres (1949-1969), París (1953-1975), Bruselas (1955-1975), Budapest (1970-1988), por mencionar algunos (Tanner, 1997: 10).

1.2 Estudios de crecimiento físico en México

En el contexto mexicano encontramos dos autores relevantes que han llevado a cabo diversos estudios sobre el crecimiento físico. En especial se refiere a los que se han enfocado con la intención de construir referentes útiles para la evaluación del crecimiento de los menores de edad en población mexicana. Ramos Galván (1975) publica su estudio de tipo semilongitudinal titulado *Somatometría Pediátrica. Estudio semilongitudinal en niños de la ciudad de México*. Por su parte, Johanna Faulhaber (1976) da a conocer su estudio longitudinal realizado entre 1957 y 1970, titulado *Investigación longitudinal de*

crecimiento. A este trabajo le continuaron otros de tipo semilongitudinal, *Somatometría de la adolescencia* (1989) y transversal, *Terminando de crecer en México* (1994), en la etapa subadulta del individuo. A pesar de que no son los primeros y únicos trabajos desarrollados en el contexto mexicano su importancia radica en términos generales en el amplio número de individuos considerados en varios grupos de edad y sexo durante la etapa formativa de la vida y por el número de medidas antropométricas tomadas en cada individuo. A pesar de ser estudios sistemáticos no son representativos de la heterogeneidad de la población mexicana. No es el objetivo del presente trabajo detallar todos los estudios realizados en México relacionados al crecimiento y desarrollo físico, solo hacemos referencia a las tendencias de dichos trabajos en las regiones en el contexto mexicano.

Dichas tendencias en los estudios sobre el proceso ontogenético humano al pasar los años no han sido equitativas en todo el país. Al respecto, Ramos Rodríguez y colaboradores (1988) han desarrollado un estudio para conocer las tendencias en las investigaciones relacionadas al crecimiento y desarrollo físico de niños y adolescentes en el contexto mexicano durante el siglo pasado. De acuerdo a los datos observaron que 48.3% de los trabajos se realizaron en el Distrito Federal, 14.4% en la región de Oaxaca y 37.4% de los trabajos se encuentran dispersos por la República Mexicana (Ramos, *et al.* 1988: 13).

La mayoría de los trabajos encontrados en diversas publicaciones, ya sea en el ámbito nacional como internacional, reportaron que 67.8% de éstos se realizaron en áreas urbanas, mientras que 30.4% se remiten a la población rural.

Estos autores, clasificaron los trabajos de crecimiento y desarrollo físico en menores mexicanos de acuerdo con el enfoque que ellos consideraron: biológico, clínico, epidemiológico y antropológico.

A pesar de las limitaciones que puedan percibirse en la producción de los estudios de crecimiento y desarrollo físico en México, dichos trabajos han sido muy variados y continuos, independientemente de las diferentes situaciones políticas, sociales y económicas presentes, a lo largo de las décadas que cubre dicho trabajo. La frecuencia en la producción de trabajos varía por décadas, según estos autores, para la década de 1940-1950 registraron 25%, durante el periodo de 1950-1960 la producción aumenta a 53.1%. Es interesante notar en su trabajo que desde 1960 hasta 1990 reportaron en la producción de estudios de crecimiento un aumento, pero a mediados de los años noventa observaron una reducción en los trabajos por lo que consideran un abandono relativo en este tipo de investigaciones. Suponemos que esta reducción en las investigaciones sobre el proceso ontogenético esté relacionada con la inestabilidad política, social y económica, ya mencionada en la introducción del presente trabajo, que se presentó para la década de los años ochentas en México.

1.3 Auxología Epidemiológica

El crecimiento físico (e.j. el peso, la estatura y la composición corporal) está influenciado y es reflejo de las condiciones socioeconómicas debido a las interacciones biosocioculturales en todas las etapas en el ciclo de vida humano. Como se ha mencionado, el interés por conocer las características del proceso ontogenético en el ciclo de vida humano como respuesta al ambiente biosociocultural guió varias investigaciones en el campo de la antropología física (Gedda y Parisi, 1978; Borms *et al.*, 1984). Como se refirió anteriormente, teniendo en consideración que el crecimiento físico es un reflejo del ambiente al que pertenecemos, es importante tomar en cuenta un marco teórico - metodológico que nos permita estimar, analizar e interpretar los datos antropométricos relacionados al crecimiento físico y ubicarlos en su contexto biosociocultural. La información cuantitativa obtenida a partir de la interpretación de estos datos nos sirve como indicador indirecto del estado nutricional y salud de la población, especialmente de aquellos grupos que presenten algún grado de desventaja socioeconómica.

Dentro la antropología física vista como el área que estudia las interacciones bioculturales pasadas o presentes del ser humano, este uso especulativo y predictivo de las interacciones bio-socio-culturales en la población es conocida como *auxología epidemiológica*. La auxología se encarga del estudio de la variabilidad del proceso ontogenético (crecimiento y desarrollo) humano desde

una perspectiva biológica (Gedda, 1978: 1). El estudio de la auxología humana combina el estudio descriptivo, la investigación experimental y el análisis de hipótesis con una mirada comprensiva de los elementos estructurales y funcionales del crecimiento (Bogin, 1999c: 14). Mientras, que la epidemiología, disciplina dentro del campo de la salud pública, se encarga de obtener información sobre el ritmo y determinantes de morbilidad y mortalidad en una comunidad con el propósito de valorar el estado de salud; es el estudio de las causas y transmisión de enfermedades (Bogin, 1999c: 402).

Como propuesta de estudio, la auxología epidemiológica nos permite utilizar los datos tomados sobre el crecimiento físico como indicadores de las condiciones socioeconómicas existentes en una población. Aplicando así la antropología física a preguntas relacionadas con las condiciones del crecimiento, nutrición y salud pública, entre otras, en poblaciones contemporáneas, es posible indagar sobre las respuestas humanas considerando el ambiente biosociocultural al que pertenece la población. Dentro de esta perspectiva de estudio encontramos varios autores que han definido y argumentado sobre el uso de la auxología epidemiológica en los estudios de crecimiento y desarrollo físico como manifestación de las condiciones biosocioculturales en la población.

A principios de la década de los ochenta (siglo XX) J.M. Tanner definió esta nueva perspectiva de estudio como el uso de la información que se obtiene de forma sistemática del crecimiento físico con el propósito de definir las condiciones subóptimas de salud. Según Tanner (1997d), la auxología epidemiológica tiene tres objetivos, primero, se encarga de monitorear a la

población en vez de individuos. Segundo, permite tomar acciones relacionadas con la salud pública o crear reformas de salud que beneficien a la población en riesgo. Por último, considera aquellos grupos en la población cuya reducción en el crecimiento físico revelan los signos de descuido ya sean en el ámbito familiar, de comunidad o población (Tanner, 1997d: 5). Esta reducción en el crecimiento se presenta principalmente en las primeras etapas en el ciclo de vida. Por este motivo los estudios a quienes se dirige el análisis del proceso ontogenético lo constituyen principalmente aquellos individuos que se encuentran en los primeros años de la etapa formativa en el ciclo de vida humano.

Por otro lado, Lawrence M. Schell (1986) retoma la definición propuesta por J.M. Tanner y hace mención de las ventajas que se pueden obtener al utilizar la auxología epidemiológica en el estudio ontogenético. En términos generales, es posible destacar cuatro ventajas en el uso de la auxología epidemiológica. Primero, como se mencionó anteriormente, permite utilizar los datos antropométricos como instrumento para llevar a cabo una interpretación especulativa y predictiva sobre las condiciones biosocioculturales en una población. Segundo, se consideran dentro de esta perspectiva aquellas poblaciones que presenten algún tipo de desventaja o marginación socioeconómica. Tercero, a partir del método antropométrico (fácilmente aplicable) se toman en cuenta aquellas medidas corporales (e.j peso, estatura, pliegues adiposos y circunferencias, etc.) que sirvan como indicadores directos en la evaluación del crecimiento y estado nutricional de la población.

Finalmente, el análisis de los datos se realiza a partir de las observaciones antropométricas en determinados grupos de edad, varios de los cuales son altamente vulnerables. Especialmente se consideran los primeros años en la etapa formativa del ciclo de vida, permitiendo así medir a los individuos en varias ocasiones, siendo, los menores de cinco años de edad los que manifiestan mayor sensibilidad a las influencias externas que se presentan en su ambiente biosociocultural (Schell, 1986: 322).

Bielicki (1986) partiendo, al igual que Schell, de la definición propuesta por J.M. Tanner, plantea que las medidas que se consideran a partir de los datos antropométricos nos proporcionan información sobre las condiciones socioeconómicas de la población. Además, estos datos pueden ser analizados tomando en consideración las características sociales y los cambios intergeneracionales. Al respecto Bielicki nos dice sobre la auxología epidemiológica como propuesta de estudio que ésta se encuentra más ligada a las ciencias sociales ya que no estudia el proceso del crecimiento como una manifestación biológica, sino que se utilizan los datos del crecimiento para monitorear la situación socioeconómica de las comunidades, especialmente aquellos grupos económicamente en desventaja (Bielicki 1986: 283). Esta noción parte del uso de los datos (antropométricos) relacionados con el proceso ontogenético humano para la evaluación del estado nutricional de la población. En términos generales, nos interesa enfocar esta perspectiva tomando en consideración el tercer objetivo de Tanner, en donde se observan aquellos grupos –en este caso los individuos entre las edades de 6 a 14 años- cuyo

crecimiento físico es el reflejo del ambiente de inestabilidad socioeconómica en el contexto de la población investigada.

Los primeros periodos en la etapa formativa de vida en el crecimiento físico son de vital importancia ya que es aquí donde el ser humano por las acciones de la interacción genética-neuroendocrina-ambiental se define como un ser biosociocultural. Según Ramos Galván y Ramos Rodríguez (1988) los factores genéticos y los neuroendocrinos son considerados como inductores del crecimiento y desarrollo físico, mientras los factores ambientales son los que permiten que se exprese el crecimiento del individuo que ha sido inducido por los factores señalados. Debemos tomar en cuenta que, para que el proceso ontogenético sea el adecuado a nivel de reduplicación celular e intercambio de energía, es necesario que las condiciones nutricionales sean las adecuadas para la captación de nutrientes en el cuerpo humano, las expresiones genéticas y las neuroendocrinas pueden verse alteradas por aquellos modificadores externos socioeconómicos y culturales que limiten el progreso adecuado de las características genotípicas en un momento determinado en el proceso ontogenético humano.

Recientemente se han realizado trabajos donde se presentan varios resultados sobre la influencia de los factores socioeconómicos, ambientales y la herencia en el crecimiento, el estado nutricional y salud en niños (Frisancho, 1993; Mascie-Taylor y Bogin, 1995; Bogin y Loucky, 1997; Flinn y England, 1997; Goran y Malina, 1999; Malina *et al.* , 1999 a y b; Goran, 1999; Wilson *et al.*, 1999; Bielicki y Szklarska, 2000; Monyek *et al.* , 2000; Koziel, 2001; Orr *et*

al., 2001; King *et al.*, 2002). Es indiscutible que los procesos sociales en la comunidad influyen en el estado nutricional y por ende se refleja en el crecimiento físico del individuo. Partiendo de esta premisa, se obtienen los datos relacionados al crecimiento físico a partir de las mediciones antropométricas para analizar las condiciones socioeconómicas en la población y así realizar una valoración sobre el estado nutricional de los individuos al momento de cualquier estudio relacionado con la evaluación del crecimiento y estado nutricional. Tomando en consideración lo anterior, es importante abordar en el próximo capítulo las generalidades y características del crecimiento físico y nutricional en el ser humano.

GENERALIDADES DEL PROCESO ONTOGENETICO HUMANO Y CONDICION NUTRICIONAL

1. CRECIMIENTO Y DESARROLLO FISICO: GENERALIDADES

Cuando hablamos del proceso de crecimiento y desarrollo físico, debemos tomar en cuenta que ambos términos no deben ser concebidos en forma aislada. Podemos definir por crecimiento el incremento en el tamaño de la masa tisular activa, que se traduce en el aumento del tamaño o la masa corporal en relación con la masa previa. Tomando en consideración que es un proceso que implica movimiento en el tiempo, en la mecánica de crecimiento se reconocen tres características: dinámica (fuerza que determina el crecimiento); energética (energía empleada); y por último, cinemática (forma en que ocurre) (Ramos Galván, 1987:421 y 422). A propósito del crecimiento se puede valorar su cantidad, el ritmo y el "tempo", además, en su dirección y velocidad, mismos que están determinados, como ya se mencionó, tanto por factores directos como las características genéticas y neuroendocrinas, como los factores indirectos, dentro de los que se encuentran los aspectos socioeconómicos y culturales que inciden en el individuo.

En términos generales el cambio que sucede durante el proceso ontogenético (desde la concepción hasta la muerte del individuo), está dado por tres procesos celulares (Figura 1), los cuales varían según la edad y los tejidos

involucrados desde el momento de la concepción. Estos ocurren ya sea por el aumento en el número celular (hiperplasia); en el tamaño de las células (hipertrofia) y por el aumento de las sustancias intracelulares (acreción) (Malina y Bouchard, 1991: 3).

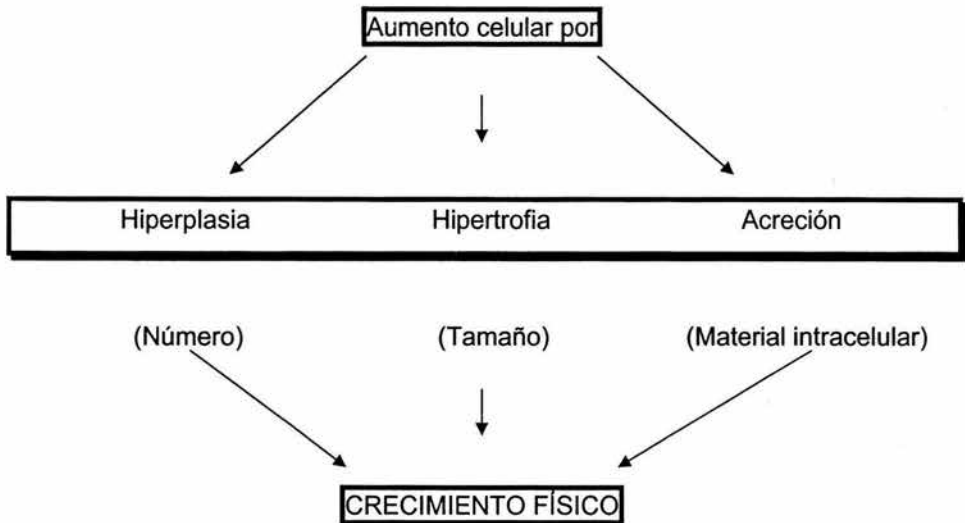


Figura 1. Procesos celulares del crecimiento físico

Así pues, la *hiperplasia* se caracteriza por el proceso de mitosis o división celular durante el cual se duplica el ADN (ácido deoxirribonucleico) y se observa el movimiento de los cromosomas replicados hacia células idénticas y funcionales. Por otro lado, la *hipertrofia* involucra el aumento de las proteínas y sustratos, unidades funcionales en las células, hecho que es muy claro a nivel muscular. Por último, en el proceso de *acreción* las sustancias orgánicas e inorgánicas unen las células en redes. En términos generales los procesos

celulares varían durante la edad biológica y cronológica del individuo. La edad biológica se manifiesta tomando en consideración el tiempo de maduración (sexual o esquelética) y la edad cronológica se refiere a las medidas (de crecimiento, desarrollo y maduración) que se observan en un punto en la curva de crecimiento físico a través del tiempo (Malina y Bouchard, 1991: 4-6).

En cuanto al proceso de desarrollo, éste se define en el contexto biológico como la especialización de nuevas funciones producto de la diferenciación celular (Malina y Bouchard, 1991: 4-6). Son cambios progresivos, tanto cuantitativos como cualitativos, que van de un estado indiferenciado o inmaduro a un estado altamente organizado, especializado y maduro (Bogin, 1999: p.18). Estas nuevas funciones que operan en el proceso de desarrollo humano constituyen la diversidad y el orden entre cada formación celular, además de asegurar la continuidad de vida de una formación celular a otra (Gilbert, 1997: 2).

Las nuevas funciones que se adquieren durante el proceso de desarrollo están dadas a través del proceso de maduración. Esta se define como las capacidades funcionales (desarrollo motor, desarrollo muscular y esquelético, entre otros) que adquiere el individuo relacionados con los cambios en el ritmo y la velocidad del crecimiento y desarrollo para alcanzar el estadio adulto. En la figura 2 se presenta un esquema relacionado con el proceso de crecimiento y desarrollo físico humano. Debemos tomar en cuenta que el proceso de maduración, como parte del conjunto de los procesos de crecimiento y

desarrollo, varía dependiendo de la edad (biológica), el sexo, los tejidos y órganos involucrados.

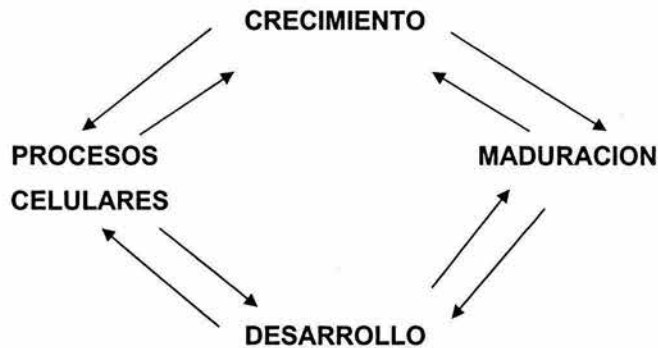


Figura 2. Proceso de crecimiento y desarrollo humano

Así pues, en la especie *Homo sapiens*, al igual que en todo organismo vivo, el proceso ontogenético se caracteriza porque involucra cambios graduales en el tamaño, la forma, funciones de las diferentes partes del cuerpo. Además, es dinámico e interdependiente; es continuo, complejo y específico para cada función del organismo y que como ya se ha mencionado, varían según el sexo, la edad y los diferentes tejidos que integran el organismo.

2. ETAPAS EN EL PROCESO ONTOGENETICO

De acuerdo con la velocidad y la actividad metabólica, varios autores caracterizan el crecimiento en tres tipos: positivo, neutro o negativo o mejor conocidos como los "signos del crecimiento". Es decir el signo de crecimiento se relaciona con el aumento, mantenimiento o disminución de la masa en relación con el momento previo de la existencia y equilibrio presente de la velocidad de síntesis y destrucción de la materia a nivel molecular (Calzada, 1998). En la figura 3 se presenta gráficamente las expresiones del signo del crecimiento físico en las diferentes edades del individuo.

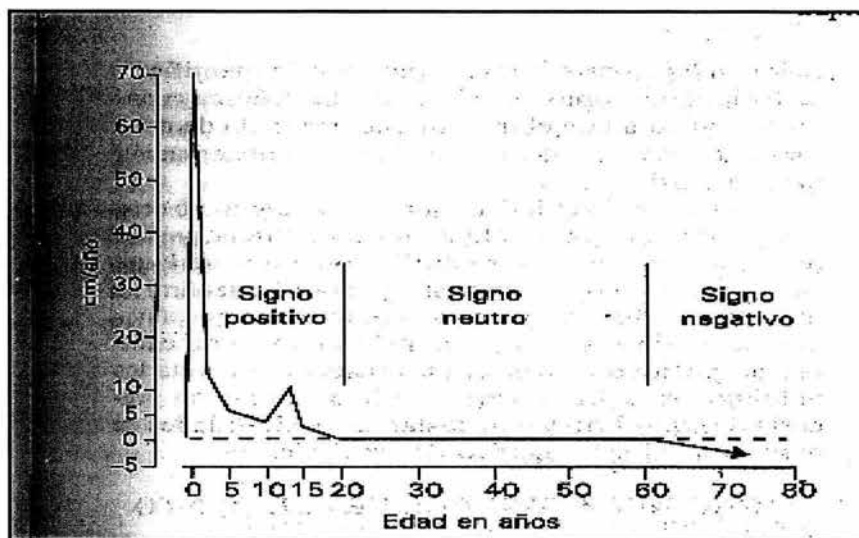


Figura 3: Signos del crecimiento físico, Fuente: Calzada (1998).

Asociado con los cambios de "signo de crecimiento", en términos generales se pueden distinguir tres etapas a lo largo del periodo ontogenético: formativa, productiva/reproductiva y regresiva/senescencia. La etapa formativa se caracteriza por ser de crecimiento con un signo positivo (aumento de la masa en relación con la masa tisular activa previa), se inicia con la concepción hasta el término de la adolescencia aproximadamente entre los 18 o 20 años de edad; en la etapa productiva/reproductiva de crecimiento es característico el signo de tipo neutro (continúa la síntesis del crecimiento en un estado de equilibrio, la masa corporal mantiene una constancia relativa), se presenta al final de la etapa formativa hasta la etapa adulta; por último, a la regresiva/senescencia se le caracteriza como crecimiento de signo negativo, se presenta al final de la etapa adulta hasta la senectud, en la que continúa el crecimiento sin detener la síntesis del material energético / proteico y de generación de tejidos, aunque este no es suficiente para reponer los tejidos que se van destruyendo; se observa entonces disminución de la masa corporal con relación al aumento previo de la masa tisular activa, como consecuencia disminuye el tejido graso, muscular y óseo, además, ocurre la pérdida paulatina de las funciones (Calzada, 1998: 9-10).

Bogin presenta un esquema sobre los estadios de crecimiento y duración en el ciclo de vida humano. Cada estadio lo define a partir de sus características biológicas y de comportamiento, en especial aquellos relacionados con el ritmo de crecimiento¹, alimentación y comportamiento reproductivo (Bogin, 1997a: p.72). Dado que el esquema de Bogin y otros encontrados en la literatura sólo

¹ Bogin (1997 a: 73) define el ritmo de crecimiento como el cambio en la velocidad de crecimiento desde el nacimiento hasta la adultez lo que constituye un signo de transición entre los estadios de crecimiento en el ciclo de vida humano.

hacen mención de los estadios, los eventos y su duración, consideramos conveniente hacer algunas modificaciones (cuadro 2.1) con el fin de que puedan ser entendidas con claridad las etapas, periodos y estadios que forman parte del proceso ontogenético humano. Según el cuadro 2.1 la primera etapa, - formativa - cubre varios periodos (prenatal, postnatal) a la vez que los periodos respectivos se dividen en estadios. Dado que el interés del presente trabajo se enfoca en los individuos de 6 a 14 años de edad, en los próximos apartados nos limitaremos a describir, en términos generales, el periodo postnatal desde el nacimiento hasta la adolescencia donde se ubica el grupo de edad considerado en la investigación.

Cuadro 2.1. Estadios de crecimiento físico modificado de Bogin (1999).

ETAPAS	DURACIÓN Y EVENTOS ONTOGENÉTICOS
ETAPA FORMATIVA	
<i>Primer brote de crecimiento físico</i>	
Periodo prenatal	
Estadio: Fertilización	
Primer trimestre	Desde la fertilización hasta la semana 12: embriogénesis
Segundo trimestre	Desde el 4to hasta el 6to mes lunar: Se caracteriza por un rápido crecimiento en longitud.
Tercer trimestre	Desde el 6to mes lunar hasta el nacimiento: Se caracteriza por un rápido crecimiento en el peso y la maduración de órganos.
Periodo posnatal	
Estadio: Nacimiento	
Neonatal	Desde el nacimiento hasta los primeros 28 días de vida: Ocurre adaptación extrauterina, y se caracteriza por rápido ritmo en el crecimiento y maduración
Infancia	Desde el 2do mes hasta el fin de la lactancia, usualmente a la edad de 36 meses: se caracteriza por continuar acentuada la velocidad en el crecimiento, con paulatina desaceleración. Continúa la alimentación a través de la lactancia; aparece la dentición decidua o temporera, con acentuado desarrollo fisiológico, de comportamiento y cognitivo.
Niñez	Desde el 3er hasta la edad de 7 años: El ritmo de crecimiento es moderado; se mantiene dependiente para alimentarse, ocurre un leve brote de crecimiento, ocurre la erupción de los primeros molares e incisivos permanentes; acaba el crecimiento cerebral aproximadamente al final de este estadio.
<i>Segundo brote de crecimiento físico</i>	
Estadio: Juvenil	Desde los 7 a los 10 años en las niñas o los 12 años en varones: Se caracteriza por un lento ritmo de crecimiento; el sujeto deja de ser dependiente del adulto para alimentarse; se presenta una transición cognitiva que lo lleva al aprendizaje de destrezas que le permiten incorporarse a su contexto sociocultural.
Pubertad	A partir del estadio anterior, evento de pequeña duración (días o varias semanas): se reactiva el mecanismo del sistema nervioso central para el desarrollo sexual, lo que determina un aumento considerable en la secreción de hormonas sexuales.
Adolescencia	Desde la aparición de la pubertad hasta cinco u ocho años posteriores: Se caracteriza por brote de crecimiento en la mayor parte de las dimensiones corporales; la dentición permanente está virtualmente completa; ocurre el desarrollo de las características sexuales secundarias; maduración socio-sexual; se intensifica el interés por participar en las actividades adultas (sociales, económicas y sexuales).
ETAPA PRODUCTIVA Y REPRODUCTIVA	
Estadio: Adultez Primaria y transición	Desde los 20 años de edad hasta el final de la etapa reproductiva Homeostasis en la fisiología, el comportamiento y la cognición; La menopausia se presenta en las mujeres a la edad de 50 años.
ETAPA REGRESIVA Y SENEENCIA	
Estadio: Envejecimiento/seneencia	Desde el final de la etapa anterior hasta la muerte: las funciones de muchos de los tejidos y sistemas corporales declinan.

2.1 Etapa Formativa: Periodo posnatal

2.1.1 Estadio del nacimiento hasta el final de la infancia

Se inicia a partir del nacimiento donde continúa el ritmo del crecimiento y desarrollo físico hasta aproximadamente los tres años de edad. Luego del nacimiento, el nuevo individuo, durante el periodo neonatal se encuentra en un proceso de ajuste a su vida extrauterina hasta aproximadamente el segundo mes de vida donde continúa un rápido ritmo en el crecimiento. Finalizados estos primeros dos meses inicia el siguiente periodo conocido como infancia.

La infancia inicia desde el segundo mes hasta el final de la lactancia, usualmente los primeros dos años de vida. Se caracteriza porque a pesar de que continúa el ritmo acelerado en el crecimiento, la velocidad paulatinamente va disminuyendo durante aproximadamente los tres primeros años de edad. En términos alimenticios la madre le provee al infante todos o parte de los nutrimentos que necesita usualmente a través de la lactancia (Bogin, 1997a: 76; 1999c: 71). Es al finalizar la lactancia cuando el infante se le separa de la alimentación que le provee la madre, da paso a la integración del individuo a su nuevo ambiente social, al desarrollo fisiológico, del comportamiento y cognitivo que tendrá lugar durante el estadio de la niñez.

Bogin (1997a, 1999c) caracteriza a la infancia desde el punto de vista de alimentación. Durante este estadio, continua un rápido crecimiento del cerebro, además de que se requiere de una dieta con una alta concentración de energía

y proteínas con el objetivo de mantener el crecimiento de este órgano (Bogin, 1997a: 64; 1999c: 71-74). En las primeras etapas de vida del infante aparecen los dientes temporales, con esmalte delgado y raíz poco profunda, esto no les permite consumir una dieta del tipo adulto. El tamaño del cuerpo del niño es relativamente pequeño, por lo tanto tiene un sistema digestivo pequeño que limita el consumo de alimentos fomentando así una alimentación densa en nutrimentos. Al finalizar este estadio se da paso a lo que se conoce como el estadio de la niñez dentro de la etapa formativa de vida.

2.1.2 Estadio de la niñez

El estadio de niñez inicia desde los tres hasta los siete años de edad aproximadamente. Se caracteriza como el periodo que sigue a la infancia en el que el menor deja de lactar pero continúa dependiendo de los adultos para su alimentación y protección (Bogin, 1997a: 76; 1999: 74). Durante este periodo (de los 3 hasta los 7 años de edad) el crecimiento es regular, es decir, su velocidad se mantiene constante siendo evidente un ligero brote en el crecimiento como preparación al segundo brote de crecimiento. Lo que ocurre en este periodo es un progreso de crecimiento estable mientras se lleva a cabo un rápido desarrollo neuromuscular o motor (Malina y Bouchard, 1991:5) y finaliza el crecimiento cerebral. El ritmo de crecimiento lento, según varios autores, ayuda al mantenimiento de los requerimientos nutricionales y al aprendizaje dentro del ambiente físico, social y cultural del niño. En cuanto a la

composición corporal a partir de los seis hasta aproximadamente los ocho años se inicia un aumento en el peso y los pliegues subcutáneos adiposos. Según Tanner (1986b) se hace evidente una diferencia desde el nacimiento entre los sexos en las curvas respectivas a los pliegues y grasa tanto de los miembros y del cuerpo en su totalidad entre los seis y ocho años de edad (Tanner, 1986b: 28).

Es el periodo que se caracteriza por la integración del ser humano al ambiente sociocultural al que pertenece. Entre algunos de los factores ambientales que influyen en el crecimiento físico se encuentran la dieta, las enfermedades, el estatus socioeconómico, la urbanización, la actividad física, el estrés psicológico, la estación del año y el clima (Eveleth, 1979: 373; Frisancho, 1993). Durante la niñez se requiere de una dieta especial debido a que en este estadio el tipo de dentición se caracteriza por ser decidua o temporera, por el pequeño tamaño de su tracto digestivo relativo al de los adultos y por la demanda calórica, debido entre otras cosas al desarrollo cerebral (Bogin, 1997a: 76; 1999: 75). Esta dieta especial consiste en el consumo adecuado de energía, aminoácidos, agua, lípidos, vitaminas, minerales y los nutrientes esenciales que el organismo no produce naturalmente y que sean de fácil digestión (Bogin, 1999: 268).

2.1.3 Estadio juvenil

Inicia desde los 7 años hasta aproximadamente los 10 años en niñas o 12 años en niños. Se caracteriza por la aparición de los primeros molares permanentes lo que le permite al individuo, en relación con la dentición temporal, procesar sus propios alimentos, además al inicio del estadio culmina el crecimiento cerebral. En términos generales, se observa un lento ritmo del crecimiento corporal, el individuo ya no es dependiente del adulto para alimentarse, además de que se incorpora al ambiente sociocultural lo que le permite desarrollar nuevas destrezas cognitivas para su aprendizaje. Bogin (1997a, 1999c) caracteriza esta etapa como aquella en la que los individuos presentan habilidades cognitivas y físicas que le permiten tener acceso a su propia alimentación (Bogin, 1997a: 77; 1999c: 79). Con relación al el mantenimiento y el crecimiento cerebral y corporal, algunos autores argumentan que los requerimiento nutricionales disminuyen en hasta la mitad del total de energía requerida (Bogin, 1997a: 77; 1999c: 79). Finalmente, el estadio juvenil termina en las niñas a la edad de 10 años dos años antes que en los varones. A partir del proceso de maduración se inicia así el estadio de la pubertad y la adolescencia.

2.1.4 Estadio de la pubertad y adolescencia

Al finalizar el estadio anterior se presenta la pubertad y la adolescencia, constituyendo lo que Tanner (1955; 1990c) caracterizó como el segundo brote de crecimiento. Aunque en la literatura se refieran a estos conceptos indistintamente, Bogin establece diferencias entre ellos. La pubertad se caracteriza por su corta duración, dado que se refiere a un proceso biológico, mientras que la adolescencia se refiere al desarrollo psicosociocultural del individuo. Inicia así la pubertad a los 10 años en las niñas y los 12 años en los niños aproximadamente cuando manifiesta la menarquia, así como el desarrollo sexual secundario según la edad biológica y el sexo. De manera simultánea aparece la adolescencia finalizando aproximadamente a los 18 o 20 años de edad. Para fines de nuestro estudio y dado que la aparición de la pubertad y adolescencia coinciden en el tiempo, las características ontogenéticas que se presentan en estos estadios pueden describirse y mencionarse conjuntamente.

En términos generales, es el periodo en el cual los cambios fisiológicos (ej. endocrinos) y morfológicos (ej. aumento en las dimensiones musculares y grasa, esqueléticas, órganos reproductores) se presentan en el individuo debido a los procesos de maduración sexual (Marshall y Tanner, 1986: 171), como resultado de la activación del sistema neuroendocrino. Aparentemente, este sistema es responsable de que se presente, entre otras cosas, el segundo brote de crecimiento y características sexuales secundarias durante la pubertad / adolescencia (Tanner, 1955: 114; ver 1990c Capítulo 5). Se inician los eventos

neuroendocrinos a nivel cerebral el cual se encarga de controlar la síntesis, el almacenamiento y la liberación hormonal a nivel de la hipófisis (Tanner, 1955: 131; 1990c: 101-103). En este contexto, encontramos que se reactiva el sistema nervioso central para el desarrollo y la maduración biológica, entre los eventos neuroendocrinos se encuentran la producción de las hormonas de crecimiento (GH), cortisol, insulina y esteroides sexuales según la edad biológica y el sexo. En estudios recientes se analizaron los cambios hormonales que suceden durante la adolescencia y su relación con la distribución grasa y la composición corporal (Roemmich y Rogol, 1999).

Tomando en consideración si el adolescente es madurador temprano, medio o tardío² se presentan cambios en el crecimiento físico los cuales se caracterizan por aumentar el dimorfismo sexual entre los individuos. Como se mencionó anteriormente, ocurre un aumento rápido en las diferentes dimensiones corporales debido a que aumenta la velocidad del crecimiento físico. Varios autores caracterizan este periodo considerando diversos eventos que se presentan en el proceso de crecimiento físico. Primero, se observa durante la etapa juvenil y los primeros años puberales un incremento (aceleración en el pico máximo) en el crecimiento físico se inicia aproximadamente a los 10 años en las niñas y 12 años en los niños. Segundo, se observa el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios (ej. inicio de la menarquía, órganos reproductores, gónadas, cambios en el tamaño, forma y composición del esqueleto y la grasa subcutánea). Tercero, el desarrollo físico

² Debemos considerar que éste proceso de maduración está influenciado de manera directa por los factores biológicos e indirectamente por los factores ambientales como la estación del año, clase social, las influencias ambientales, entre otros relacionados al ambiente biosociocultural.

en las niñas ocurre dos años antes que en los niños. Cuarto, en esta etapa las respuestas al ambiente y las necesidades (por ejemplo la dieta) difieren según la edad. Quinto, se observa dimorfismo sexual en la composición corporal en los individuos ilustrado en la acumulación grasa y el aumento de talla que precede al brote puberal (Ramos Galván y Ramos Rodríguez, 1988: 304). Por último, se presenta la maduración socio-sexual siendo evidente el interés de los individuos en la participación en las actividades adultas, sociales, económicas y sexuales dentro del ambiente al que pertenecen (Bogin, 1999).

En relación con la composición corporal, varias investigaciones han encontrado que la distribución del tejido subcutáneo adiposo tiene un comportamiento diferente según la edad, el sexo y la maduración del individuo (Malina *et al.*, 1999; Roemmich y Rogol, 1999; Pérez *et al.*, 2002). En los niños el tejido adiposo de las extremidades disminuye, mientras que en las niñas se observa un aumento en la grasa especialmente en la región del tronco y se hace evidente un aumento en las caderas (Tañer, 1986b: 91; 1990c: 68). Se presenta una lenta acumulación adiposa en los niños, mientras en las niñas se observa aumento en la grasa en la región del tronco y se hace evidente un mayor desarrollo en las caderas hasta la etapa adulta. A los ocho años igualan su peso al de los varones, después de los nueve o diez años éstas se hacen más pesadas hasta aproximadamente los catorce años cuando ha ocurrido el llamado estirón puberal, de manera que los niños serán nuevamente más pesados que ellas (Tanner, 1986b:45; 1990c: 65). Este proceso de maduración incide en determinar el dimorfismo sexual entre los individuos. De manera

similar en la estatura, las niñas tienden a ser levemente más bajas que los niños hasta la adolescencia, luego iniciado el proceso de maduración en las niñas se hacen más altas que los niños y posteriormente éstos terminarán su segundo brote de crecimiento siendo más altos que aquellas.

Por otro lado, los hombros y músculos de los varones registran un mayor crecimiento que se manifiesta en una diferencia de fuerza y tamaño muscular y fisiológica (Tanner, 1986b: 45; 1990c: 70-73). Estas características físicas los hacen más aptos para realizar trabajos pesados y de gran esfuerzo físico. En términos generales, el proceso ontogenético humano en los estadios considerados anteriormente, varía según las características de maduración del sistema y desarrollo biológico de cada individuo.

3. NUTRICION

En varios trabajos se ha abordado la importancia del estudio de la nutrición como reflejo de las condiciones socioeconómicas en países menos desarrollados. La nutrición inadecuada y sus efectos negativos sobre el crecimiento y desarrollo físico, principalmente en niños y adolescentes, continua siendo clasificado como problema de salud pública en la población. En general, la mayor parte de los problemas de crecimiento físico entre los niños en estas regiones están relacionados a las complejidades de marginación nutricional, biológica y social los cuales se manifiestan en el retardo del crecimiento,

desmedro, emaciación y en diferentes condiciones patológicas (Beaton *et al.*, 1990: 1).

No hay duda de que el crecimiento físico puede ser afectado por el consumo inadecuado de nutrientes, si la ingesta de los nutrimentos es la apropiada el individuo tendrá un crecimiento normal y saludable (Bergmann y Bergmann, 1986:331). Latinoamérica continúa siendo calificada por la Organización Mundial de la Salud (WHO, por sus siglas en inglés) entre las primeras tres regiones en el mundo donde los problemas de malnutrición están provocando un aumento en enfermedades relacionadas a las condiciones nutricias³. Entre las enfermedades más comunes relacionadas con los trastornos en la nutrición se encuentran las: cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2, hipertensión, obesidad, cáncer, osteoporosis y problemas dentales, entre otras (WHO, 2002).

Al respecto, la Organización Mundial de la Salud (2001) define la nutrición como uno de los pilares en la salud y el desarrollo a través de todo el ciclo de vida humano, de manera tal, que los diferentes periodos en el ciclo de vida, los alimentos apropiados y la buena nutrición son esenciales para la supervivencia, el crecimiento físico, el desarrollo mental, el desempeño, la productividad, la salud y el bienestar del individuo (WHO, 2002). Así pues, el estado nutricional

³ La región con mayor porcentaje de malnutrición se encuentra en Asia (específicamente el sur de Asia), le sigue África y luego Latinoamérica. La malnutrición proteico-energética es considerada como la deficiencia nutricia más común en las tres regiones (WHO, 2002).

es el resultado de la interacción tanto de los alimentos que consumimos como del estado de salud y del ambiente biosociocultural al que pertenecemos⁴.

Como se señaló anteriormente, el fenómeno de crecimiento físico es el resultado de la integración de proteínas homólogas y de la duplicación celular. Su fuente de energía proviene de los nutrimentos que proporcionan los alimentos que consumimos a través de la dieta diaria. Por lo tanto, al ser ingeridos los nutrimentos a través de los alimentos se lleva a cabo un equilibrio a partir de la energía que entra (con los nutrimentos) y se integran en el organismo. En términos generales, la nutrición y el crecimiento son considerados como procesos biológicos y celulares donde gracias a los fenómenos metabólicos ocurre el intercambio de energía para la formación de nuevos tejidos y órganos en el cuerpo. En relación con lo anterior, Ramos Galván (1990) pone de manifiesto que tanto la nutrición como el crecimiento son:

“...fenómenos estrictamente biológicos y celulares en los cuales se manejan nutrimentos. Los alimentos desde este punto de vista son polímeros o precursores de los nutrimentos, además de vectores de fibra dietaria. Pero los seres humanos al ingerir esos alimentos lo hacen de manera cotidiana, en una dieta que es su unidad de alimentación. Y lo que el hombre ingiere en su alimentación cotidiana, está determinado por razones culturales, sociales y psicosociales; por hábitos y razones estéticas o por modas; por propaganda masiva o por razones económicas; por prestigio; por gusto, imitación o rivalidad o “competencia”, y en ocasiones a sabiendas de que el ingerir determinados

⁴ La Organización Mundial de la Salud considera los alimentos, la salud y el cuidado como los tres pilares fundamentales en el bienestar para un buen estado nutricional. (OMS, 09/16/2002, <http://www.who.int/nut/nutrition2.htm>)

alimentos no idóneos son un riesgo para la salud. Sólo en medida muy limitada lo hace por razones estrictamente biológicas...” (Ramos Galván, 1990: 70).

A lo mencionado anteriormente, Waterlow (1996) nos proporciona su definición con relación a la dieta la cual es considerada como: “...simplemente una mezcla específica de alimentos, de los que se indica la calidad y la composición pero no la cantidad...” (Waterlow, 1996: 17). A esto añade: “...Una dieta deficiente es la que conduce a un estado de deficiencia en la persona o animal que consume esa dieta. Esta afirmación no es una tautología; establece el hecho de que la idoneidad de la dieta, la amplitud con que cubre las necesidades del sujeto, solo puede definirse teniendo en cuenta las funciones de ese sujeto, como son su crecimiento, salud, actividad, etc. Además, la deficiencia y la idoneidad dietética son relativas: la calidad de una dieta puede ser deficiente para el crecimiento de un niño pero adecuada para el mantenimiento de un adulto. Por tanto, la adecuación de una dieta ha de definirse según una situación y una función determinada...” (Waterlow, 1996: 17).

Tomando en consideración lo anterior cuando se lleva a cabo la evaluación del estado nutricional en un individuo o población es posible inferir si las condiciones en el ambiente en el que vive son adecuadas o deficientes para su crecimiento físico. A partir de la evaluación de las condiciones nutricias es probable que se presente en una población alguno de los tipos de malnutrición, como la desnutrición, obesidad o desnutrición proteico-energética, como

resultado de la carencia o exceso de nutrientes en el contexto biosociocultural⁵. En el caso del presente estudio nos enfocaremos a la malnutrición (desnutrición) relacionada al escaso consumo de nutrientes la cual provoca retraso en el crecimiento físico y desgaste (muscular y grasa) en los individuos considerados en la investigación. El retardo del crecimiento lineal se relaciona con el crecimiento lento a nivel esquelético, mientras que el desgaste indica el déficit en la masa muscular y grasa esperada en un niño para su estatura y posiblemente es el resultado de la pérdida de peso. Ambas condiciones están asociadas a la interacción tanto de la marginación socioeconómica, a diferentes patologías y/o el consumo inadecuado de nutrientes (WHO, 1986: 931).

La Organización Mundial de la Salud define *malnutrición* como: "... el número de enfermedades, relacionadas con una causa específica, asociada a uno o más nutrientes (por ejemplo, proteínas, yodo o calcio) y cada uno se caracteriza por una ambivalencia celular entre los nutrientes que se suplen y la energía que el cuerpo necesita de éstos para asegurar el crecimiento, el mantenimiento y las funciones específicas..." (WHO, 2002). Por lo tanto, la malnutrición es el resultado del consumo inadecuado de proteínas, energía, micronutrientes⁶, por enfermedades e infecciones frecuentes o por la combinación de todas. Dentro de este contexto encontramos dos vertientes: la desnutrición (la carencia de nutrientes, e.j malnutrición proteico-energética) y la

⁵ Cuando los casos de malnutrición son extremos se pueden presentar otros tipos como el marasmo o el Kwashiorkor, edemas nutricionales, entre otros relacionados con las limitaciones en el consumo de nutrientes (calorías, proteínas, agua) o elementos (e.j. zinc, hierro, yodo).

⁶ Los micronutrientes (por ejemplo el yodo, las vitaminas y el hierro) son esenciales para la producción de enzimas, hormonas y otras sustancias importantes en el crecimiento y desarrollo humano. El contenido energético de los nutrientes proviene de las grasas, los carbohidratos y las proteínas que se consumen dentro de la dieta.

sobrenutrición (exceso de nutrientes, e.j. obesidad), como ya se mencionó limitaremos nuestra discusión a la primera vertiente relacionada a la malnutrición.

La desnutrición se relaciona principalmente con la deficiencia proteico-energética en la nutrición, tiene como consecuencia un retraso en el crecimiento lineal o la pérdida de peso en el individuo. La desnutrición cuando ocurre en etapas tempranas en el ciclo de vida puede ocasionar la reducción en el número de células y la detención en la división celular (Tanner, 1986: 44-45). En casos extremos es probable que se encuentren dentro de la población cuadros clínicos como el Kwashiorkor y el marasmo grave, productos de la deficiencia energética y proteica (Waterlow, 1996: 1-13). Así pues, la carencia de los elementos nutritivos específicos como las proteínas, los minerales, los ácidos grasos, etc. dificulta que se depositen nuevos tejidos en el organismo en crecimiento. Cuando estos componentes nutritivos no se almacenan de manera adecuada en el organismo es probable que sea evidente una pérdida del tejido corporal magro en el individuo (Waterlow, 1996: 18).

Tomando en consideración la magnitud de la malnutrición es posible encontrar un balance en el crecimiento de tipo negativo (ej. bajo peso, deficiencia en la masa muscular y grasa), retardo en el crecimiento y desarrollo (ej. baja estatura, detención en el desarrollo óseo y retraso en la iniciación del estadio puberal/adolescencia), adaptación (homeostasis tardía) y nuevo ajuste biológico conocido como homeorresis (Ramos Galván 1969: 23). Así pues, cuando los niños sufren malnutrición crónica, el aumento de los diferentes

parámetros somatométricos se modifican provocando un nuevo balance y/o equilibrio en la estructura corporal (Ramos Galván *et al.*, 1969: 23). La homeorresis es la capacidad de ajuste biológico a las condiciones de vida inadecuadas lo que modifica el ritmo, la velocidad, el momento del crecimiento, desarrollo y maduración física; esto se observa en el tamaño, forma, proporcionalidad y composición corporal del individuo. Según los autores ante cuadros de desnutrición es probable que la homeorresis se observe:

“...cuando los factores etiológicos continúan actuando en forma moderadamente intensa, de modo que la homeostasis tardía no se ve alterada por una súbita agresión que conduzca a un episodio agudo, se establece un nuevo y final equilibrio. El peso queda en concordancia con la estatura y a partir de ese momento el crecimiento físico será de acuerdo al nivel somático alcanzado.” (Ramos Galván, *et al.*, 1969: 23)

La homeorresis como ajuste biológico constituye una de las etapas en los procesos patogénicos de la desnutrición. Al respecto los autores distinguen dos rasgos importantes en el proceso de homeorresis en el ámbito epidemiológico y de salud pública. Primero, en el ámbito de la comunidad, cuando hay prevalencia de malnutrición es posible que ocurra un desbalance en los diferentes parámetros somatométricos entre niños y adultos. En relación con la somatometría, se observa “desnutrición” cuando el peso es bajo para la edad, por otro lado, si se observa un aumento en el peso para la estatura normal mostrarán un grado de “obesidad”; en ambos serán considerados enfermos de malnutrición (Ramos Galván *et al.*, 1969: 23).

Los mismos autores definieron la *desnutrición* como: "...un estado patológico, inespecífico, sistémico y potencialmente reversible, que se origina como resultado de la deficiente utilización por las células del organismo, de los nutrientes esenciales; se acompaña de variadas manifestaciones clínicas de acuerdo a factores ecológicos y que reviste diversos grados de intensidad" (Ramos Galván *et al.*, 1969: 23). Los autores clasifican la desnutrición en tres tipos: primaria, secundaria y mixta.

La *desnutrición primaria* se da como consecuencia de la ingesta insuficiente de alimentos, ya sea por poca disponibilidad de éstos o al estar disponible no es utilizada como parte de la dieta cotidiana del individuo. Esto provoca que el organismo no adquiera la cantidad de nutrimentos necesarios para su crecimiento y desarrollo. En el caso de la *desnutrición secundaria*, ésta se presenta cuando al consumir los nutrimentos necesarios el organismo no los utiliza adecuadamente como consecuencia de las condiciones fisiopatológicas. Esta mal absorción de nutrimentos puede estar dada por deficiencias enzimáticas; por inflamaciones crónicas en el tubo digestivo que provoquen diarreas y problemas renales; por parasitosis intestinales (como por ejemplo casos de giardiasis, estrongiloidosis, amibiasis y las helmintiasis, entre ellas las ascariasis y enterobiasis); por enfermedades hormonales como la diabetes mellitus (la diabetes tipo 2 es la más común), el hipertiroidismo, las neoplasias; por las que dependen de las condiciones neuroendocrinas como la necrosis tumoral o por las hepatopatías y las enfermedades congénitas del metabolismo,

y a las relacionadas a los procesos de privación emocional que provocan desequilibrio a nivel neurohormonal (Calzada, 1998: 56-57) .

Por último, se encuentra la *desnutrición mixta*, ésta se observa cuando intervienen los factores que se presentan tanto en la desnutrición primaria como en la secundaria, siendo considerada como la más común entre los individuos. Ramos Galván y colaboradores consideran que la desnutrición primaria y mixta están dadas como consecuencia del "síndrome de privación social" en la que por razones bio-psico-socio-culturales se afecta el crecimiento físico, mental y emocional del niño (Ramos Galván, 1969: 17-18).

4. EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO FÍSICO Y ESTADO NUTRICIONAL

Por lo antes dicho, la evaluación del crecimiento y de la composición corporal brinda información sobre las condiciones del estado de nutrición y de salud en que se encuentra un individuo o población. Uno de los métodos utilizados para obtener información sobre el estado nutricional, es a través de la valoración antropométrica de algunas dimensiones corporales tales como el peso, la estatura, los pliegues y las circunferencias. Utilizando estándares como referencia para llevar a cabo la interpretación de los datos es posible inferir si el crecimiento físico del individuo es "normal" o "anormal". Al respecto Healy (1978) argumenta que los estudios de crecimiento físico permiten tener acceso a la llamada "normalidad" a partir de la frecuencia que se presenta en el grupo estandarizado definido como normal (Healy, 1978: p.169).

Los estándares pueden ser utilizados para monitorear las condiciones nutricionales y de salud en una comunidad o a nivel individual en varios grupos de edad. En este contexto, la elección del estándar está sujeta a los índices (peso/estatura; estatura/edad; peso/edad) e indicadores seleccionados para este tipo de valoración, en este caso en el contexto de la comunidad. Su uso nos permite inferir sobre la frecuencia y probabilidad en lo que debe ser el crecimiento óptimo, definida como lo que ocurre comúnmente (Healy, 1978: p.169). A pesar que existen varios estándares de referencia que pueden ser utilizados para llevar a cabo las respectivas comparaciones, en el presente trabajo utilizamos el estándar de referencia para la evaluación de crecimiento y nutrición publicado por Frisancho (1990).

4.1 Estándares antropométricos

La antropometría es una de las técnicas utilizadas para la evaluación del crecimiento y estado nutricional de un individuo o en una población. Con ella es posible la toma de medidas corporales con el objetivo de analizar y examinar los cambios en el tamaño, composición y proporciones corporales en diferentes edades y condiciones nutricionales. A través de la antropometría es posible obtener información aproximada sobre la masa muscular, la masa magra, y composición corporal. Además nos permite establecer relaciones entre varias dimensiones corporales y sus determinantes socioeconómicas. Como se mencionó anteriormente, la elección del estándar para la evaluación del

crecimiento y estado nutricional debe estar determinado tomando en consideración los índices e indicadores, esto con el objetivo de establecer comparaciones entre poblaciones. A pesar de que ambos están compuestos por un grupo de variables no tienen las mismas interpretaciones.

Los estándares utilizados para este tipo de estudio son datos que se obtienen en poblaciones donde las condiciones de retraso del crecimiento son mínimas y el estado nutricional es favorable, usualmente la recopilación de la información se lleva a cabo en países desarrollados. Esto permite establecer comparaciones en poblaciones donde persisten los problemas nutricionales, de salud y de marginación social como en el caso de las regiones en vías de desarrollo. A partir de las comparaciones hechas se puede obtener información sobre la probabilidad de riesgo de crecimiento y estado nutricional en individuos o población. Usualmente los estándares de referencia incorporan grupos de varios orígenes étnicos para establecer patrones de crecimiento y estado nutricional adecuados para determinados grupos de edad. Con ello es posible estimar, valorar e interpretar los datos antropométricos de lo que debe ser la "norma", esto es lo que comúnmente ocurre o es deseable en el crecimiento físico.

Se ha argumentado sobre la validez del uso de los estándares en poblaciones con diferentes orígenes étnicos. Aunque es bien conocida la variabilidad genética en determinados grupos humanos, se sabe que el

ambiente⁷ (físico y cultural) representa un papel importante como factor que modifica el crecimiento físico. Al respecto Habicht y colaboradores (1974) compararon el peso y la estatura de niños durante la etapa preescolar, presumiblemente en buen estado nutricional y de diferente grupo étnico. En dicho estudio se encontró que en los menores de diferentes grupos étnicos las diferencias en las variables antropométricas utilizadas eran muy bajas, por lo que concluyeron que los estándares se deben escoger tomando en consideración el crecimiento óptimo de los individuos (Habicht *et al.*, 1974: 611).

Tomando en cuenta lo anterior, queda a consideración del investigador elegir el estándar de referencia que califique como instrumento adecuado para realizar dicho estudio dado que para la evaluación del crecimiento físico y estado nutricional no está determinado el estándar antropométrico que debe ser utilizado. Antes de considerar algún estándar para realizar cualquier valoración el investigador debe tomar en cuenta, como ya se mencionó, los índices e indicadores de interés del investigador; que esté elaborado con un número suficiente de individuos (200 individuos es la muestra mínima) en cada grupo de edad y sexo; éste debe de ser de tipo transversal; la metodología debe estar definida de manera adecuada para poder ser aplicada en otras poblaciones; y por último, tener un registro de las medidas corporales observadas, de las técnicas antropométricas, el equipo utilizado, las variables antropométricas y los datos estadísticos para realizar comparaciones con las normas establecidas (WHO, 1995: 38-40).

⁷ Entre los factores ambientales se encuentran la nutrición subóptima, las enfermedades infecciosas y/o la interacción de ambas lo que lleva a diferencias en el crecimiento físico (Habicht *et al.*, 1974: 614)

4.1.1 Estándar de Frisancho

La elección del estándar de Frisancho (1990) como referencia para establecer comparación radica en varios aspectos. Este método nos permite establecer comparaciones más detalladas con una población cuyo crecimiento se considera óptimo para una edad determinada y que presenta las variables antropométricas, grupos de edad y sexo elegidos para la referida evaluación. Asimismo, la importancia del estándar de referencia elaborado por Frisancho se encuentra en que: 1) los datos incluyen una muestra representativa de varios grupos étnicos (blancos, negros y mestizos) en ambos sexos y grupos de edad (desde la etapa formativa hasta la senescencia); 2) provee información metodológica para la toma de las dimensiones antropométricas en la evaluación del estado nutricional; 3) brinda información sobre la recopilación de los datos antropométricos utilizando las técnicas antropométricas; 4) provee bases estadísticas para la clasificación de individuos o poblaciones; 5) para la evaluación del crecimiento y estado nutricional da información sobre las medias, desviaciones estándar y los percentiles; 6) por último, ofrece información sobre los índices e indicadores lo que facilita la interpretación de los datos antropométricos.

4.2 Evaluación antropométrica: Índices e Indicadores

Se entiende por índices la combinación de medidas (e.j. edad, peso, estatura) las cuales tienen dos funciones importantes: son necesarias para la interpretación de medidas y agruparlas, además éstas pueden tomar diferentes formas aritméticas, como por ejemplo, la relación entre el peso y la estatura (ej. peso/estatura; estatura/edad; peso/edad). La elección de los índices debe estar sujeta a varios aspectos, según Beaton y colaboradores (1990) es de suma importancia que la elección del índice se ajuste al objetivo de la investigación para la evaluación del crecimiento y estado nutricional. Además, en la interpretación de los índices se debe considerar si éstos se emplean para describir la población o si se están diagnosticando individuos para una intervención directa (Beaton *et al.*, 1990: 1), así éstos pueden ser utilizados como medidas directas de las condiciones de interés en cualquier investigación relacionada con la valoración del crecimiento y estado nutricional.

Por otro lado, con relación a los indicadores éstos se refieren a la aplicación de los índices, que permitan realizar la interpretación social y ambiental de los resultados obtenidos a partir de los índices. Para la valoración nutricional los índices comúnmente utilizados son: el peso para la estatura (peso / estatura) como medida de emaciación, se observa como medida de las condiciones actuales (peso) y pasadas (estatura) del cuerpo, refleja la magnitud de las reservas energéticas, bajo o sobrepeso, grosor y delgadez, además de ser utilizada como medida de las influencias actuales del estado del cuerpo

(Beaton *et al.*, 1990: 5); la estatura para la edad (estatura / edad) como medida de detención del crecimiento, estima las condiciones de riesgo a enfermedades infecciosas y mortalidad en los niños; el peso para la edad (peso / edad) como medida de malnutrición, y como indicador de las condiciones socioeconómicas dentro de la población refleja la composición corporal. Finalmente, los indicadores usualmente representan derivaciones para el uso médico y social en el ámbito de población.

4.2.1 Variables antropométricas para la evaluación del crecimiento y estado nutricional en individuos de 6 a 14 años de edad

4.2.1.1 Peso y Estatura

El peso es una medida que traduce información sobre la masa actual total del cuerpo. Representa la suma de grasa, proteínas, agua y minerales óseos corporales. Mientras que la estatura es una medida del tamaño y longitud total del cuerpo, informa sobre el crecimiento lineal del cuerpo, es una variable que refleja las condiciones pasadas y presentes del individuo. Junto con la variable del peso es posible inferir las condiciones de salud y nutricionales en determinados contextos socioeconómicos. Son las medidas que más se utilizan para monitorear el estado del crecimiento, su evolución y el estado nutricional en una población determinada. Como se mencionó anteriormente, a partir de la combinación de ambas medidas es posible la construcción de los índices antropométricos (peso/estatura; peso/edad;

estatura/edad, ver cuadro 2.2) que dan información sobre las condiciones nutricionales y el crecimiento lineal alcanzado por el individuo en relación con la edad al momento de llevar a cabo el estudio. Utilizando los índices antropométricos que relacionan las variables de peso y estatura es posible estimar el estado de crecimiento físico y condición nutricia de la siguiente manera:

Cuadro 2.2. Descripción de los indicadores antropométricos relacionados al peso y la estatura, Organización Mundial de la Salud, "El estado físico: Uso e interpretación de la antropometría", OMS, 1995, p.193.

INDICADOR ANTROPOMETRICO	DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS	TERMINOS QUE DESCRIBEN EL PROCESO	EXPLICACIÓN
Baja Estatura/Edad	Baja estatura; Detención del crecimiento	Detención del crecimiento (el aumento de la estatura es incompleto para la edad)	Descriptiva; implica malnutrición y mala salud a largo plazo
Bajo Peso/Estatura	Delgado Consunción	Consunción (el aumento del peso es insuficiente con relación a la estatura o pérdida de peso)	Descriptiva; Importante pérdida de peso reciente o continuo
Peso alto para la estatura o IMC	Peso elevado Sobrepeso	Aumento de peso en relación a la estatura o aumento insuficiente de la estatura en relación al peso	Descriptiva; Implica obesidad
Peso bajo para la edad	Peso bajo Peso insuficiente	Aumento de peso insuficiente en relación con la edad o pérdida de peso	Descriptiva; Detención del crecimiento y/o consunción
Peso alto para la edad	Peso elevado Sobrepeso	Aumento excesivo de peso en relación con la edad	Descriptiva; Implica sobrepeso como resultado de la obesidad

4.2.1.2 Circunferencia del brazo medio

La circunferencia del brazo medio nos da información sobre las reservas energéticas, la masa proteica en el cuerpo y sobre condiciones de malnutrición proteico-energéticas (PEM) (Lohman *et al.*, 1988:39). Se utiliza para calcular el área del músculo del brazo, además, al combinarla con las variables de los pliegues adiposos se calcula la circunferencia muscular y grasa del brazo.

4.2.1.3 Circunferencia de la cintura y de la cadera

Se proponen las medidas de las circunferencias de la cintura y la cadera con el propósito de examinar si la relación entre éstas puede ser utilizada como medida andrógina y distribución grasa en la región central del cuerpo. Las medidas andróginas como las que se obtienen a partir de los diámetros biacromial y bicrestal, son las utilizadas para ver el grado de semejanza o diferencias entre los sexos, es decir, proporciona información sobre el dimorfismo sexual (Tanner, 1986b: 89).

Además, la relación entre las variables de circunferencia la cintura y la cadera, pueden ser utilizadas para estimar la distribución central del tejido adiposo abdominal (Zannolli *et al.*, 1995; Bose y Mascie-Taylor, 1998; Han y Lean, 1998; Daniel *et al.*, 1999; Satwanti, 2000; Pérez *et al.*, 2000; Pérez *et al.*, 2002). Aparentemente la acumulación adiposa en la región central o del tronco

está relacionada con el aumento en riesgo de enfermedades cardiovasculares y diabetes mellitus Tipo 2 en la etapa adulta (Roemmich y Rogol, 1999; Pérez *et al.*, 2002), además de estar asociada a riesgos aterogénicos metabólicos en etapas tempranas del ciclo de vida humano (Pérez *et al.*, 2000: 244), por lo que sería interesante utilizarlos como posibles indicadores para predecir las condiciones nutricionales y de salud en niños y adolescentes (Pérez *et al.*, 2002, p.15) al llegar a la etapa adulta.

Timothy G. Lohman y colaboradores (1988) mencionan que la medida de circunferencia de la cintura es un índice del tejido adiposo y se relaciona con masa libre de grasa. Esta, además de servir como indicador del grado de distribución del tejido adiposo, al establecer su correlación con el peso y la estatura se puede estimar el grado de obesidad en los individuos (Lohman, *et al.*, 1988: 45). Con relación a la circunferencia de la cadera mencionan que ésta además de reflejar el tamaño de la región pélvica es posible estimar la cantidad del tejido adiposo en el segmento inferior del cuerpo. Añaden que esta medida es un indicador de la grasa corporal en el segmento inferior del cuerpo, utilizada junto con la circunferencia de la cintura es un indicador del patrón de la distribución del tejido adiposo subcutáneo (Lohman, *et al.*, 1988:46).

4.2.1.4 Pliegue adiposo: tricipital y subescapular

Las variables de pliegue adiposo subcutáneo son utilizadas para estimar en términos generales la cantidad o espesor de la grasa corporal, además de ser medidas actuales del estado nutricional del individuo. Ya que la distribución varía en las diferentes partes del cuerpo, en el presente trabajo utilizamos el pliegue adiposo subescapular y el tricipital para la evaluación del estado nutricional actual del individuo.

Al ser combinadas ambas medidas se pueden utilizar para determinar el tejido adiposo subcutáneo y grosor en la parte posterior, se recomienda para estimar la cantidad de grasa total del cuerpo (Lohman *et al.*, 1988: 58). Ya que la relación entre la grasa subcutánea y la grasa total es constante en las poblaciones y los factores que influyen en esta relación son conocidos y regulados es posible evaluar la grasa total del cuerpo a partir de estas medidas (WHO, 1995: 53).

Así pues, el análisis de los indicadores nutricionales nos permite estimar el estado de nutrición de los individuos de seis a catorce años de edad. Por esto partimos de la necesidad de analizar los datos desde una perspectiva que nos permita tanto evaluar el estado nutricional y de crecimiento a la vez que ésta nos ayude a contextualizarlo en su ambiente social.

MATERIAL Y METODO

POBLACIÓN DE ESTUDIO: IXHUATLANCILLO, VERACRUZ

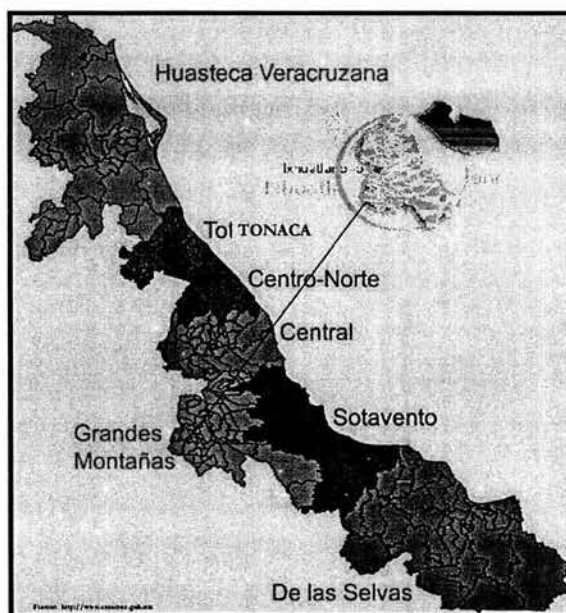
1. ASPECTOS GEOGRAFICOS

El nombre de Ixhuatlancillo se argumenta que proviene del diminutivo de Ixhuatlán, que en náhuatl significa, "lugar de hojas de maíz tierno" (García, 2003: 22). Se localiza (ver mapa 1) a 18 grados 53 minutos latitud norte, 97 grados 09 minutos longitud oeste con relación al Meridiano de Greenwich y su altitud es de 1420m. Limita al norte con el municipio de La Perla, al sur con Nogales y Orizaba, al este Mariano Escobedo y Orizaba, y al oeste con Maltrata en el estado de Veracruz. Ixhuatlancillo está compuesto por siete localidades: Ixhuatlancillo, su cabecera municipal, Rancho Pala, San Isidro, Las Sirenas, Capulines, Portezuelos y Dos Caminos. Al sur del municipio se encuentra el volcán Citlaltepec a las faldas del Cerro Acotecatl.

El suelo se caracteriza por ser irregular, tipo litoso, con abundantes rocas, tepetate y caliche dura, limitando así la actividad agrícola en la zona. Hay dos arroyos que bajan del volcán Citlaltepec, el primero origina al Río Blanco y el segundo, Río Plata, el cual cruza la cabecera municipal pasando cerca de la

clínica del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)¹. El Río Plata se une al río San Isidro que abastece una parte de la ciudad de Orizaba y colonias cercanas.

Existen mantos freáticos, el clima se caracteriza por ser templado y húmedo con abundantes periodos de lluvia en verano y principios de otoño. En la zona hay inviernos extremos, con nevadas ocasionales en las partes altas. La temperatura máxima oscilan entre 22° y 24°C y la mínima entre de 6° y 8°C.



Mapa 1. Ubicación de Ixhuatlancillo, Veracruz.

¹ Durante mi temporada de campo observé cómo se utilizaban las aguas del río para realizar labores domésticas, como por ejemplo lavar ropa o los utensilios de cocina.

2. ASPECTOS HISTORICOS

Al llevar a cabo una revisión histórica de Ixhuatlancillo encontramos que ésta forma parte de la complejidad étnica y cultural que caracteriza la región desde la época prehispánica. Se ha mencionado en diferentes referencias históricas cómo durante el Posclásico la región formó parte de diversos conflictos entre los nahuas del valle de México y numerosos grupos étnicos en el Valle de Orizaba² (Miranda, 2002: 13). García Márquez (1998, 2003) hace un resumen de la formación de Ahuilizapan, hoy Orizaba, a partir de diversas fuentes históricas. García Márquez señala que durante la época colonial Ahuilizapan (Texmalaca) era conocida como una población anterior del Pueblo de Indios de Orizaba (García Márquez, 1998:19; 2003: 8 y 21). A partir de la independencia el pueblo de indios queda establecido como lo que hoy conocemos como Ixhuatlancillo (García, 1998: p.20-21).

Debido a que Ahuilizapan se encuentra en el corredor natural que comunica los valles del Altiplano Central y el Golfo de México, se presentaron en la región diferentes conflictos entre los grupos étnicos de la región interesados en dominar dicho territorio (Miranda, 2002: 14). En términos generales, los autores coinciden en que durante la época prehispánica los aztecas dominaron parte del territorio del valle de México y Mesoamérica. Los mexicas, uno de los grupos aztecas con mayor autoridad en la zona, fundaron dos ciudades:

² Un resumen de estos conflictos políticos en el centro de Veracruz los presenta García Márquez (1998) en su artículo "Ahuilizapan y las guerras aztecas del centro de Veracruz" y en su trabajo Raíz y Razón de Ixhuatlancillo (2003). Con relación a las evidencias arqueológicas relacionadas a la antigua Ahuilizapan durante el Posclásico éstas se presentan en el artículo "En busca de la antigua Ahuilizapan: Breves comentarios sobre los vestigios arqueológicos del Posclásico en el Valle de Orizaba" de Miranda Flores (2002).

Tenochtitlan su capital en 1325 y Tlatelolco en 1337, además de que formaron parte de las tropas de los tepanecas de Azcapotzalco. Mientras que en Cuautinchan, Puebla, sirvieron como tropas de los pinome (popolocas) lo que posibilitó la conquista de Maltrata y Ahuilizapan (Orizaba) en 1424, que pasaron a ser dos provincias de los pinome en el valle de Orizaba (García Márquez, 1998: 21).

En el periodo de dominio de los Tlatelolca desde 1450 hasta 1473, Ahuilizapan fue dominada por el gobierno de Cuautlatoa, periodo en el cual se presentaron varios sucesos que alteraron la composición de la población. El primero de ellos (entre 1450 y 1454) propició en la cuenca de México un proceso de hambruna, lo que provocó la venta de los niños a cambio de maíz³. Luego en 1454 la Triple Alianza, conformada por las ciudades de Tenochtitlan, Tezcoco y Tlacopan, celebraron el pacto de la Guerra Florida con Tlaxcala, Huexotzingo y Cholula. El propósito del pacto fue el de ejercitar a los soldados y obtener prisioneros para sacrificarlos a los dioses (García Márquez, 1998: 22).

Entre otros sucesos señalados por dicho autor durante el dominio tlatelolca se encuentran el desafío de Moctezuma Ilhuicamina en 1455 al señor de Coixtlahuaca, señorío de Atonal. Este último había conquistado los pueblos de la región de Córdoba, Tochtepec y Chinantla en el norte de Oaxaca. Dos años después la Triple Alianza conquistó Cosamaloapan. En 1458 ésta, organizó una rebelión en Cuatitochco quedando así libre el camino hacia Cotaxtla. En el trayecto hacia Cempoala y Cotaxtla la embajada enviada por los tenochcas se hospeda en Ahuilizapan, que estaba dominada en ese momento

³ El autor obtiene los datos en el Códice de Azcatitlan.

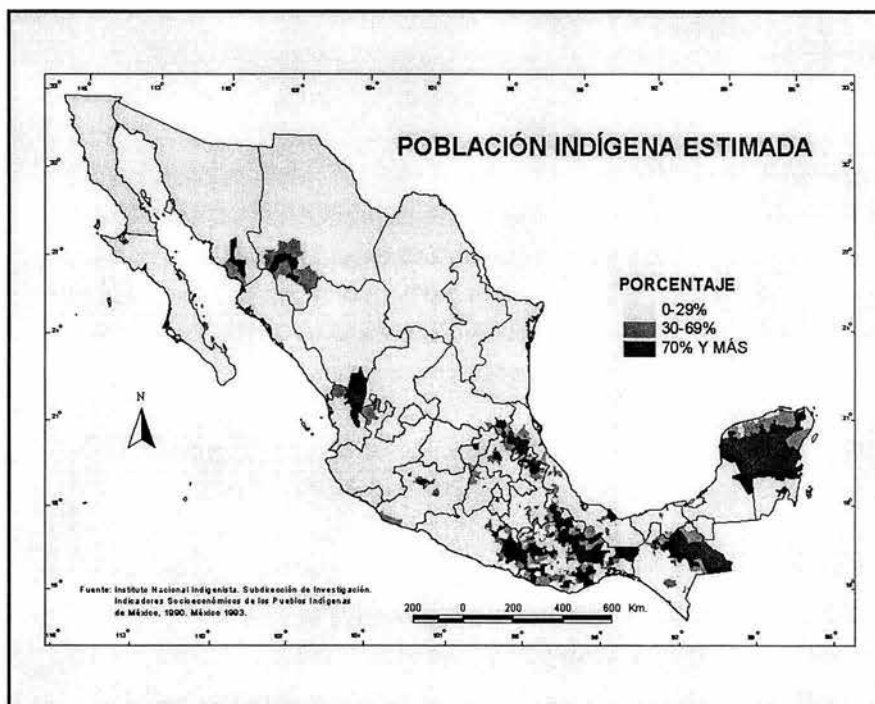
por los tlatelolcas. El autor considera a Ahuilizapan como el sitio que ayudó a los aztecas a conquistar Cotaxtla (García Márquez, 1998: 23).

Los conflictos entre los tlatelolcas y tenochcas tuvieron como consecuencia que en 1475 (año en que inicia el dominio de Tenochtitlan) ejecutaran a los gobernantes en la región de Ahuilizapan por parte de los aztecas. Para 1480 se inició la rebelión que incluyó a Oztotipan y Ahuilizapan, este último considerado como pueblo tributario. Tizoc heredó el poder tenochca de manos de Axayáctli durante este conflicto político. Según García Márquez (1998) la fragilidad de Tizoc como gobernante permitió la participación de Tetzoco durante este proceso de hostilidad dando como resultado compartir el dominio de Ahuilizapan (García Márquez, 1998: 25). En resumen, el autor ha determinado varios hechos con relación a la fundación de Ixhuatlancillo, entre ellos: que las personas de Ixhuatlancillo son descendientes de los tlaxcaltecas; que fueron dueños de todas las tierras, incluyendo aquellas que se encuentran en disputa con el ayuntamiento de Orizaba; que el problema territorial se inicia cuando el virrey Antonio de Mendoza toma posesión de los terrenos; por último, se convierte en jurisdicción noble en 1627 cuando pasan los terrenos a manos del conde del Valle de Orizaba (García Márquez, 2003: 36-37).

3. ASPECTOS SOCIOECONOMICOS

En Veracruz junto con los estados de Campeche, Chiapas, Guerrero, Hidalgo, México, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Yucatán y el Distrito Federal se concentra el 86% del total de población indígena en la República Mexicana⁴. En la actualidad la mayor parte de la población del municipio de Ixhuatlancillo está constituida por el grupo de habla náhuatl. Como se observa en el mapa 2 sobre población indígena estimada, el Instituto Nacional Indigenista, Ixhuatlancillo se encuentra entre las áreas con mayor presencia de población indígena (70% o más) a través del territorio mexicano.

⁴ Fuente: <http://www.sedesol.gob.mx> 11/12/01.



Mapa 2. Población indígena estimada según los datos del Instituto Nacional Indigenista (2002).

Algunos de los factores que intervienen en la densidad poblacional son los procesos migratorios, la morbilidad y la mortalidad. Según la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), entre las causas de la migración indígena en el Estado de Veracruz se encuentran las condiciones ecológicas debido a "...la degradación de los suelos por la introducción de productos comerciales" en la zona petrolera, así como los "...tiempos muertos en el ciclo agrícola de temporal"⁵. Por ejemplo, en la región totonaca los procesos migratorios se dan

⁵ Ver Secretaría de Desarrollo Social, "Perfil de los pueblos indígenas de México", <http://www.sedesol.gob.mx>, 11/12/01.

como consecuencia de la ganadería intensiva y en la zona petrolera por la construcción de presas, vías de comunicación y plantas industriales lo que impide el desarrollo de cultivos. Entre otras causas en el proceso de migración indígena en la zona se menciona la "...baja demanda de productos artesanales de cerámica, palma, madera, etc..." (SEDESOL, 2001), los factores socioeconómicos como la carencia de servicios y la presión demográfica, aunada al fuerte desempleo en la región, especialmente la región de Orizaba; además, la fuerte marginación y pobreza en zonas con alta concentración de población indígena como el caso de Ixhuatlancillo. Como ya se mencionó, en la actualidad México presenta un porcentaje muy elevado de la población que no cubre las necesidades básicas (e.j. alimentación, salud, educación, entre otros) debido a la extrema pobreza (Corro, 2000), en ésta ubicamos al municipio de Ixhuatlancillo, Veracruz.

El municipio de Ixhuatlancillo cuenta con una población total de 11,914 habitantes (5,700 hombres y 6,214 mujeres), según los datos presentados en el Censo del 2000 del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). La mayor parte de la población la constituyen personas de origen nahuatl. El 51.9% de la población de 15 años y más es analfabeta, 28.8% de 15 años y más cuentan con primaria incompleta, el 12.1% es monolingüe y el 90.3% están sin acceso a los diferentes servicios de salud. Se reporta un 24.8% de la población ocupado en el sector primario, el 15.6% no recibe ingreso por trabajo y el 28.9% recibe de uno a dos salarios mínimos. Con relación a las características de las viviendas el 70.4% cuentan con piso de tierra, el 39.8 % no

dispone de agua entubada, el 47.7 % no dispone de drenaje, el 27.1% no dispone de energía eléctrica y el 14.9% no dispone de agua entubada, drenaje ni energía eléctrica.

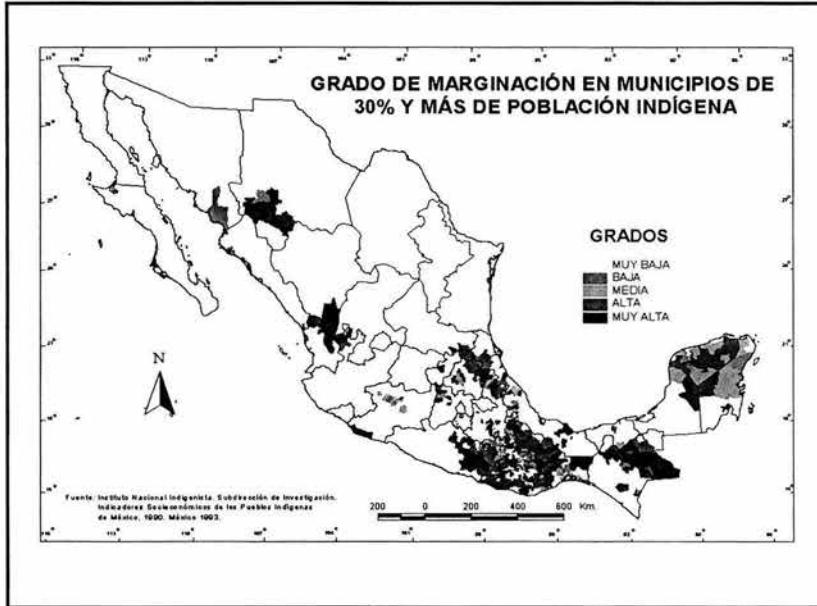
En 1995 se registró en el municipio datos en donde la población urbana la constituían 7,972 habitantes y la población rural era de 1,539 habitantes, mientras que la población indígena contaba para 1995 con 4,591 habitantes. Durante el ciclo escolar de 1999-2002 contaba con 8 escuelas preescolares con 359 estudiantes inscritos, 18 maestros y 21 grupos. Mientras a nivel de primaria se registraron 11 escuelas, 1,272 alumnos, 44 maestros y 63 grupos. Por otro lado, se ubicaron durante este periodo 1 escuela secundaria, 162 alumnos, 6 maestros y 6 grupos, además de tener un bachillerato, 22 alumnos, 1 maestro y dos grupos.

Aunado a lo anterior, la situación de Ixhuatlancillo se agudiza dado los conflictos territoriales por trazados de límites, por ejemplo, los existentes entre el municipio de Orizaba e Ixhuatlancillo, lo que según Pérez Camacho (2000) "...todo trazado de límites tiende a ratificar y a consagrar una cierta división del espacio, también reproduce la diferencia y la identidad de las personas..." (Pérez Camacho, 2000: 89). Según la autora este conflicto "...es un claro ejemplo de cómo la expansión urbana ha invadido espacios que al parecer no estaban bien delimitados, política y administrativamente hablando..." (Pérez Camacho, 2000: 90) entre estos dos municipios.

De los 11,914 habitantes, 4,357 conforman la población económicamente activa y 3,775 se considera como población económicamente inactiva. Las

actividades económicas principales las constituyen el comercio, la elaboración de artesanías, trabajos obreros, agropecuarios o trabajan por su cuenta. Dada la inestabilidad económica en la región la población se caracteriza por su fuerte migración hacia diferentes regiones del país, siendo los focos migratorios principales Puebla, Oaxaca y el Distrito Federal en la República Mexicana y Estados Unidos de Norteamérica. En términos generales, la zona se caracteriza, según el Instituto Nacional Indigenista, por tener un alto grado de marginación (ver mapa 3) lo que ha provocado una situación de mal estado nutricional, siendo las regiones indígenas las que presentan el mayor grado de desnutrición (ver mapa 4) en México en la actualidad, según la SEDESOL.

Cambrezy (1991) argumenta en su estudio sobre el proceso de movilidad de la población rural en el centro del estado de Veracruz, que "...el problema de las lagunas censales es tanto más grave cuanto que puede tener importantes consecuencias en materia de comprensión del mundo rural." (1991: 27).



Mapa 3. Grado de marginación en municipios con población indígena, según el Instituto Nacional Indigenista, 2002.



Mapa 4. Situación nutricional de México por regiones geoeconómicas, según la Secretaría de Desarrollo Social, 2002.

4. SALUD

Existen en la comunidad varias condiciones que limitan la salud en la población. Entre los problemas que afectan a la población se encuentran la contaminación, la marginación, condiciones socioeconómicas, la pobreza, el hacinamiento y la mala higiene⁶, por lo cual el centro de salud de la comunidad ha realizado diversas labores en colaboración con los miembros de la comunidad para mejorar las condiciones de salud.

Entre los factores de riesgo para la salud están las condiciones geográficas ya que Ixhuatlancillo está ubicado en la región central montañosa del estado de Veracruz en la Sierra Madre Oriental, zona que es considerada como una de las regiones con un alto índice de pobreza, así como por su característica en las variaciones del clima, como los inviernos extremos, lo que se relaciona con la elevada incidencia de enfermedades diarreicas (EDAS) y de vías respiratorias (IRAS), entre otras.

En el informe presentado por la clínica del IMSS en Ixhuatlancillo se menciona que las aguas de sus ríos se encuentran contaminadas, como resultado de la descarga negligente e indebida del sistema de drenaje de la cabecera municipal, algunas áreas tienen basura. Estudios realizados en la zona han dado reacción positiva para *Vibrión Cholerae*⁷, además de estar presentes con mayor frecuencia plagas como las cucarachas, los piojos y los

⁶ Información obtenida del informe anual presentado por el centro de salud de la comunidad, IMSS. Programa de Trabajo y diagnóstico de salud de Ixhuatlancillo, IMSS, Ixhuatlancillo, Veracruz, 2002.

⁷ Información obtenida por el centro de salud de la comunidad.

chinchas, predisponiendo a la aparición de diversas enfermedades. La unidad del IMSS en Ixhuatlancillo cuenta con limitado apoyo por parte de las autoridades municipales, ni estas se involucran en los temas relacionados con salud de la comunidad, según comunicación personal por parte del personal de la clínica.

4.1 Condiciones de vida

Para 2001 la Unidad de Salud del municipio de Ixhuatlancillo reportó un total de 543 viviendas con un total de 621 familias de las cuales 340 eran familias incorporadas al Programa de Educación, Salud y Alimentación (PROGRESA). Cabe señalar que la unidad médica del municipio obtiene los datos a partir de las visitas que hace el personal médico a las diferentes localidades. Estos consideran los datos del INEGI “superficiales” debido a que al momento de recopilar la información para el censo, solo se considera los lugares de fácil acceso, mientras que la unidad llega a los lugares inaccesibles de la comunidad para obtener datos confiables⁸.

Entre las acciones tomadas para el saneamiento en las viviendas se encuentra la desinfección domiciliaria del agua. Para ello los miembros de la unidad del IMSS en Ixhuatlancillo capacitaron a los habitantes a potabilizar el agua: a partir del proceso de ebullición y cloración, entre otras técnicas. Según el informe se logró prevenir enfermedades como la diarrea, la tifoidea y la

⁸ Comunicación personal por parte del personal médico de la unidad de salud del municipio de Ixhuatlancillo.

hepatitis. Con relación a los años anteriores la unidad reporta para el año 2001, 40 casos de diarrea, en el 2000, 10 casos de diarrea, mientras que para el 1998-1999 no se brinda información sobre los datos estadísticos. No se reportaron viviendas con servicio de agua entubada en el ámbito domiciliario. De éstas, según los datos de la unidad médica, 535 contaban con acceso de agua en el patio, ninguna tenía pozo ni reportaba el uso del cloro y en 621 hogares se reportó el uso de agua hervida.

La segunda acción para el saneamiento del lugar fue el manejo de los alimentos, así se dio importancia a la orientación en la limpieza de utensilios y el aseo personal. Se orientó sobre la ubicación adecuada de los animales domésticos, la limpieza del polvo casero, el mantener las uñas cortas y mantener los alimentos tapados entre otros. Se fomentó la siembra de huertos e instalación de granjas de especies menores para mejorar la disponibilidad familiar de alimentos, enriquecer la dieta y prevenir la desnutrición.

Como tercera acción para el saneamiento se encuentra el manejo adecuado de basura o residuos sólidos. Para ello se capacitó a titulares para entender la importancia de clasificar basura orgánica e inorgánica para facilitar su manejo y eliminación. Se le dio importancia al uso de desperdicios orgánicos como abono en los cultivos locales y la incineración como método para eliminar materiales inflamables no biodegradables. De 543 viviendas 7 cuentan con excusado inglés, 33 con excusado ecológico y 503 con letrina.

La cuarta acción se relaciona con la disposición de excretas. Se orientó a la comunidad para evitar la defecación al aire libre construyendo una letrina

con las siguientes precauciones: que estuviera fuera de ríos, pozos de agua y piletas; mantenerse cerrada y tapada y por último, que no existan construcciones en por lo menos dos metros alrededor de la misma incluyendo corrales.

Finalmente, la quinta acción mencionada concierne al control de la fauna nociva. Las acciones tomadas al respecto fueron la limpieza de patios, fumigación, entre otras relacionadas con la higiene domiciliaria. Según nos informó el personal de la unidad médica, se fomentó el mantener limpias las viviendas y sus alrededores. Mantener los animales domésticos fuera de la casa; deshacerse de la basura constantemente; evitar estancamiento del agua; bañarse diariamente; limpiar los rincones de la casa y la maleza alrededor de ésta y lavar los depósitos de agua al menos cada tres meses. De las 543 viviendas, 164 utilizan la incineración, 150 el enterramiento y 229 otras formas de eliminación de los desperdicios.

La Unidad Médica Rural (UMR) cuenta con comunicación por radio al resto de las unidades médicas de la sierra que pertenecen a Orizaba. Como por ejemplo las localidades de Ixhuatlancillo, Rancho Plata, San Isidro, Capulines, Portezuelos, Dos Caminos y las Sirenas. En total la unidad médica reporta 6810 habitantes, 4969 en Ixhuatlancillo, 619 en Rancho Plata, 1135 en San Isidro y 87 en Capulín y Dos Caminos.

4.2 Condiciones de salud

En el año 2001 la población menor de 5 años era de 299, de éstos 182 están en el programa PROGRESA. De estos menores de 5 años, 44 menores de 1 año pertenecen al programa PROGRESA, mientras que 177 no reciben o pertenecen al programa. Los menores entre las edades de 1 a 4 años, 172 reciben apoyo PROGRESA y 658 no reciben o no pertenecen al programa.

Ese mismo año la unidad médica de Ixhuatlancillo realizó 900 valoraciones nutricionales en el municipio. La unidad médica reportó 17 casos que presentaban desnutrición leve, 9 casos con desnutrición moderada y 9 casos con desnutrición severa. Fueron aplicadas inmunizaciones: 1769 de Sabin, 1796 de BCG, 386 Pentavalente, 900 Triple viral y 438 DPT.

Las principales causas de morbilidad en el 2001 en este grupo de edad fueron padecimientos relacionados con: 1) Enfermedades Diarreicas Agudas (EDAS); 2) Infecciones Respiratorias Agudas (IRAS); 3) arcariasis; 4) amibiasis y 5) desnutrición D-1. Se presentaron aumentos en los padecimientos relacionados con las EDAS y las IRAS. Entre las enfermedades crónicas degenerativas más frecuentes en el municipio se encuentran: la diabetes mellitus, hipertensión arterial (HTA), tuberculosis pulmonar (TBP), el cáncer cérvico uterino (CaCu) y el cáncer de mama.

Según el informe las madres que no pertenecen al programa PROGRESA dejaron de llevar a los niños al hospital, porque viven en localidades alejadas lo que no les permite llevar a sus hijos a las revisiones médicas de rutina. Otras limitaciones observadas en el informe presentado por la clínica de la comunidad

son la religión, la emigración, el comercio y la idiosincrasia lo que no permite el desarrollo adecuado de la salud. A continuación se presenta en el cuadro 3.1 los datos suministrados por la unidad médica rural de Ixhuatlancillo con la información del componente materno que se beneficia del PROGRESA.

Cuadro 3.1. Información sobre el componente materno en Ixhuatlancillo, Veracruz, según los datos del Centro de Salud del IMSS.

TIPO	NUMERO FAMILIAS PROGRESA
Total de mujeres	1599
Adolescentes	1299
Mujeres en edad fértil	1755
Mujeres embarazadas	22
Mujeres lactantes	50
En planificación	493

4.3 Epidemiología de los adolescentes

En cuanto a la epidemiología de los adolescentes al momento de la redacción del informe suministrado por la unidad médica rural se reportaron 928 mujeres y 449 hombres entre las edades de 10-14 años y 881 mujeres y 845 hombres en edades de 15-19 años, dando un total de 1726. La unidad médica realizó ese año un control prenatal de primera vez en embarazadas. Se reportó usuarias de métodos anticonceptivos: 12 casos hormonal oral, 19 casos hormonal inyectable y 25 casos utilizan DIU. No se encontraron casos de mortalidad en adolescentes en el 2001. Las principales causas de morbilidad en adolescentes

reportadas en la unidad médica fueron: contusiones (7 casos) heridas (5 casos), trastornos menstruales (4 casos), neurosis (2 casos) y traumatismo (2 casos).

Tampoco se reportaron casos de mortalidad materna ni de madres adolescentes. Los padecimientos más frecuentes según información de la unidad médica de Ixhuatlancillo dentro de este grupo fueron: IRA, EDAS, ascariasis, TBP, SIDA, Tricomoniasis urogenital, vaginitis candidiásica, IVU, cólera y amibiasis. A continuación se presenta en el cuadro 3.2 los números de casos reportados por la unidad médica rural de Ixhuatlancillo.

Cuadro 3.2. Padecimientos en Ixhuatlancillo en el 2000, IMSS, Ixhuatlancillo, 2002.

PADECIMIENTOS	2000	TASA	2001	TASA
Diabetes mellitus	10	0.44	12	0.52
HTA	8	0.35	10	0.43
TBP	3	0.05	6	0.1
CaCu	3	0.13	7	0.43

En términos generales, los casos de morbilidad y mortalidad reportados en el 2001 en el municipio más frecuentes son las: IRAS, EDAS, la amibiasis, la IVU, las ascariasis, la tricomoniasis urogenital y la vaginitis candidiásica. Desde el 1996 estos padecimientos continúan siendo un problema de salud pública en la población. Así pues se consideran las características biosocioantropológicas de la comunidad como uno de los indicadores del estado de crecimiento y nutrición de la población.

5. MUESTRA

El presente estudio, de carácter transversal, se llevó a cabo en el municipio de Ixhuatlancillo, Veracruz, durante los meses de febrero a junio del 2002. Se tomaron varias medidas antropométricas a 471 individuos (56.1% niñas y 43.9% niños) entre las edades de 6 y 14 años asistentes a las escuelas primarias Ricardo Flores Magón (35%), Carrillo Puerto (35.9%) y Nezahualcoyotl (29.1%) inscritas a la Secretaría de Educación y Cultura del Gobierno de Veracruz (SEC). Para clasificar a los individuos en sus respectivos grupos de edad, se calculó su edad decimal a partir de la fecha de nacimiento obtenida de los registros escolares de las respectivas escuelas. Para ello se empleó el programa estadístico SPSS y se construyeron las cohortes a partir de los años cumplidos más punto nueve lugares decimales. En el cuadro 4.1 se resume la distribución de la muestra tomando en consideración el número, porcentaje y totales de individuos medidos por sexo y grupo de edad.

Cuadro 3.3. Número (N) y porcentaje (%) de menores por grupo de edad y sexo considerados en el estudio antropométrico en Ixhuatlancillo, Veracruz.

GRUPO DE EDAD	NIÑAS		NIÑOS		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%
6.0 - 6.9	7	2.7%	12	5.8%	19	4.0%
7.0 - 7.9	43	16.3%	37	17.9%	80	17.0%
8.0 - 8.9	35	13.3%	23	11.1%	58	12.3%
9.0 - 9.9	36	13.6%	35	16.4%	71	15.1%
10.0 - 10.9	38	14.4%	23	11.1%	61	13.0%
11.0 - 11.9	46	17.4%	35	16.9%	81	17.2%
12.0 - 12.9	29	11.0%	22	10.6%	51	10.8%
13.0 - 13.9	22	8.3%	13	6.3%	35	7.4%
14.0 - 14.9	8	3.0%	7	3.4%	15	3.2%
TOTAL	264	100%	207	100%	471	100%

5.1 Técnica antropométrica

Se registraron en el estudio siete medidas antropométricas directas considerando las normas internacionales para la evaluación del crecimiento físico y estado nutricional. En este trabajo se desarrolló una cédula antropométrica (ver cuadro 3.4) en la que se incluyeron 18 variables entre las que se encuentran: el peso, la estatura, la circunferencia del brazo medio, los pliegues adiposos tricipital y subescapular y las circunferencias de la cintura y de la cadera. Con las medidas obtenidas se calcularon otras variables como la suma de pliegues (tricipital y subescapular), el área total del brazo, el área muscular, el índice de masa corporal (IMC) y los índices e indicadores para la respectiva valoración. A continuación se detalla la técnica antropométrica utilizada en el presente estudio.

Antes de llevar a cabo el estudio antropométrico los directores de las escuelas, maestros, padres y los menores fueron informados sobre la intención de realizar en los niños (as) varias medidas antropométricas. Previa notificación a la Secretaría de Educación y Cultura (SEC) y del personal directivo de las tres escuelas.

La toma de las medidas antropométricas antes señaladas se realizó de acuerdo a las técnicas previamente establecidas en la literatura (Lohman *et al.* 1988; Frisancho, 1993) considerando siempre, para su obtención, el lado izquierdo del cuerpo. El registro de las medidas se llevó a cabo con la colaboración del Dr. Carlos Serrano Sánchez del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), así como profesores y estudiantes de la Facultad de Medicina y Sociología de la Universidad Veracruzana (UV) y la Universidad del Valle de Orizaba (UNIVO), quienes participaron tanto en la toma de medidas como en la anotación de las mismas⁹.

⁹ Ramón Rocha Manilla (profesor Facultad de Medicina y Sociología de la Universidad Veracruzana y la Universidad del Valle de Orizaba), Harui Beltrán (Medicina, UV), Víctor Bernardo (Medicina, UV), Olga Cid Gómez (Medicina, UV), Ansberto Cruz (Medicina, UV), Iván Arturo Hernández (Medicina, UV), Cesar Quintero (Medicina, UV), Daniel Fabian Marcial Rivera (Medicina, UV), Francisco Rojas (Medicina, UV), Miguel Rueda (Medicina, UV), Cesar Soberanes (Medicina, UV), Daira García (UNIVO), Laura Gil (UNIVO), Graciela Pozos (UNIVO), Jorge Omar Zavaleta (Sociología, UV) y Selene Villegas (Sociología, UV) .

5.2 Medidas directas

Las medidas absolutas directas corporales se tomaron sin zapatos y con ropa ligera, estas fueron:

- *Peso (kg)*: El individuo fue colocado en el centro de la báscula tomando en consideración que el cuerpo de éste estuviera equilibrado en sus dos pies. Se revisó que la báscula estuviera equilibrada en cero.
- *Estatura (cm)*: Manteniendo la cabeza en plano de Frankfurt, talones juntos y punta de los pies separados, se colocó al individuo parado de espalda al estadiómetro. Esta se midió desde el vértex hasta la planta de los pies.
- *Circunferencia del brazo medio (cm)*: Se colocó el brazo del individuo paralelo al cuerpo. Utilizando una cinta metálica se midió la distancia entre el acromio y el radial. Se marcó la parte media entre estos dos puntos. Luego con el brazo relajado al lado del cuerpo se ubica la cinta alrededor del brazo donde se hizo la marca. Se anotó el valor de la circunferencia del brazo al 0.1cm más cercano.
- *Pliegue adiposo tricipital (mm)*: Con el individuo en posición erecta y los brazos relajados en la parte media posterior del brazo con los dedos en posición vertical se extrajo suavemente la piel. Los dedos del antropometrista se colocaron aproximadamente a 1cm sobre la marca hecha para ubicar la parte media del brazo. Se ubicó el plicómetro de Harpenden en la marca hecha en la parte media del brazo sin dejar de

sujetar con los dedos la piel. Rápidamente se leyó el valor registrado en el plicómetro en mm.

- *Pliegue adiposo subescapular (mm)*: Se ubicó el borde inferior de la escápula del individuo con el sujeto en posición erecta y los brazos relajados al lado del cuerpo. Se tomó en forma diagonal piel de la escápula con una inclinación inferior-lateral de aproximadamente 45 grados. Usando el plicómetro el antropometrista lo ubicó a 1cm bajo los dedos que sostienen la piel y se anotó rápidamente el valor en mm.
- *Circunferencia de la cintura (cm)*: Se colocó al individuo en posición erecta con el abdomen y los brazos relajados y los pies juntos. Se rodeó al individuo con la cinta métrica en plano horizontal a nivel de la cintura, la cual es la parte más estrecha en el torso. En individuos obesos la circunferencia horizontal debió tomarse en el área entre las costillas y la cresta iliaca. La medida debió tomarse con la ayuda de un asistente para que la cinta se mantuviera en plano horizontal. Esta se tomó al final de la expiración sin apretar la cinta. Se anota el valor al 0.1cm más cercano.
- *Circunferencia de la cadera (cm)*: Al igual que la circunferencia de cintura, el individuo debió estar en posición erecta con sus brazos a los lados del cuerpo y los pies juntos. El antropometrista se colocó en cuclillas con el objetivo de visualizar mejor la máxima extensión de la cadera. La cinta métrica se puso alrededor de la cadera sin apretar la piel con la ayuda de un asistente quien ubica la cinta en el otro extremo del cuerpo. El valor

cero de la cinta debe estar bajo el valor de la medida, este debe ser anotado al 0.1cm más cercano.

5.3 Medidas indirectas

Empleando las medidas directas se calcularon las siguientes medidas indirectas relacionadas con la evaluación del crecimiento y estado nutricional. Se tomaron en cuenta para el presente trabajo las ecuaciones y cálculos recomendados por Frisancho (1990) y que son las siguientes:

- *Suma de pliegues*: Suma de los pliegues adiposo subescapular y el tricipital. PA Subescapular + PA tríceps.
- *Area total del brazo (AT)*: Es el perímetro del brazo (C) en (cm) elevado al cuadrado dividido entre el resultado que se obtiene de la multiplicación de 4 por Pi ($\pi = 3.1416$). $C^2 / (4 \times \pi)$.
- *Area muscular (AM)*: Perímetro del brazo (C) menos el resultado que se obtiene de la multiplicación entre el pliegue adiposo tricipital (Ts) en centímetros y Pi ($\pi = 3.1416$), valor que se eleva al cuadrado y el resultado se divide entre el resultado que se obtiene de la multiplicación entre 4 y Pi. $[C - (Ts \times \pi)]^2 / (4 \times \pi)$.
- *Area grasa (AG)*: Es resultado de la resta entre el área total (AT) y el área muscular (AM). $AT - AM$.

- *Puntuaciones z (z score)*: Es la resta del valor medio de la muestra menos la media del referente por grupo de edad sobre la desviación estándar de la referencia. $(X - \bar{X})/DS$

5.4 Índices

Los índices considerados, según los valores de Frisancho (1990), para la clasificación y la evaluación del crecimiento y estado nutricional, fueron los siguientes.

- *Índice circunferencia cintura/cadera (RCC)*: Es la división de la circunferencia de la cintura (cm) entre la circunferencia de la cadera (cm).
(circunferencia cintura / circunferencia cadera).
- *Índice de conicidad (C)*: Es la circunferencia de la cintura en metros (m) entre 0.109 por la raíz cuadrada del peso en kilogramos (kg) sobre la estatura en metros (m). $C = \text{circunferencia cintura (m)} / 0.109 \sqrt{\text{peso (kg)}/\text{estatura(m)}}$.

6. CLASIFICACION PARA LA EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO Y ESTADO NUTRICIONAL: PUNTUACIONES Z O Z SCORES

Para obtener la información relacionada con el crecimiento y el estado nutricional se consideró la clasificación propuesta por Frisancho (1990). Establece cinco categorías (ver cuadro 3.5 y 3.6) estadísticas basadas en los resultados que se obtienen de las puntuaciones Z o mejor conocida como los Z scores de cada una de las medidas obtenidas. Las puntuaciones Z son transformaciones que se realizan de los valores con el objetivo de analizar la distancia de éstos con respecto a la media de la muestra. La fórmula de la puntuación Z se obtiene a partir de la resta del valor encontrado en cada sujeto menos el valor de la media del referente, dividido entre la desviación estándar del estándar, dependiendo de la edad cronológica y el sexo.

A pesar de tener presente las cinco categorías propuestas por Frisancho (1990) aplicadas para la evaluación del crecimiento y estado nutricional, fue necesario modificar ligeramente los rangos de dichos valores Z con el propósito de no dejar casos fuera del análisis. En el cuadro 3.7 y 3.8 se resumen las puntuaciones z y las clasificaciones modificadas que se dan para cada valor, en las que se toman en cuenta las medidas obtenidas del crecimiento lineal y composición corporal. Los niños pueden ser clasificados como bajos, bajo el promedio, en el promedio, sobre el promedio o altos (ver cuadro 3.5). Mientras que las medidas obtenidas del área grasa o muscular dan información sobre la variabilidad en el peso del individuo (ver cuadro 3.6).

Cuadro 3.5. Clasificación de las puntuaciones z del estándar de Frisancho (1990) para la evaluación del crecimiento físico y estado nutricional.

CATEGORIA	PERCENTIL	Z-SCORE	ESTADO DE CRECIMIENTO	ESTADO DEL PESO	ESTADO MUSCULAR
I	0.0 - 5.0	$Z < -1.650$	Bajo	Bajo	Desgaste - Emaciación
II	5.1 - 15.0	$-1.645 < Z < -1.040$	Bajo Promedio	Bajo Promedio	Bajo Promedio
III	15.1 - 85.0	$-1.036 < Z < 1.030$	Promedio	Promedio	Promedio
IV	85.1 - 95.0	$1.036 < Z < 1.640$	Sobre Promedio	Sobre Promedio	Sobre el promedio
V	95.1 - 100.0	$Z > 1.645$	Alto	Pesado	Buena nutrición

Cuadro 3.6. Clasificación de las puntuaciones z del estándar de Frisancho (1990) para la evaluación del estado de grasa.

CATEGORIA	PERCENTIL	Z-SCORE	ESTADO DE GRASA
I	0.0 - 5.0	$Z < -1.650$	Delgado
II	5.1 - 15.0	$-1.645 < Z < -1.040$	Bajo Promedio
III	15.1 - 75.0	$-1.036 < Z < 0.670$	Promedio
IV	75.1 - 85.0	$0.675 < Z < 1.030$	Sobre Promedio
V	85.1 - 100.0	$Z > 1.036$	Exceso de grasa

Cuadro 3.7. Clasificación de las puntuaciones z modificadas del estándar de Frisancho (1990) para la evaluación del crecimiento físico y estado nutricional.

CATEGORIA	PERCENTIL	Z-SCORE	ESTADO DE CRECIMIENTO	ESTADO DEL PESO	ESTADO MUSCULAR
I	0.0 - 5.0	$Z < -1.650$	Bajo	Bajo	Desgaste - Emaciación
II	5.1 - 15.0	$-1.649 < Z < -1.040$	Bajo Promedio	Bajo Promedio	Bajo Promedio
III	15.1 - 85.0	$-1.039 < Z < 1.035$	Promedio	Promedio	Promedio
IV	85.1 - 95.0	$1.036 < Z < 1.640$	Sobre Promedio	Sobre Promedio	Sobre el promedio
V	95.1 - 100.0	$Z > 1.640$	Alto	Pesado	Buena nutrición

Para la evaluación del estado de grasa, de acuerdo a lo establecido en el estándar de Frisancho (1990), las categorías descritas se aplican a los valores relacionados a la suma de pliegues (subescapular y tríceps), el índice de grasa en el brazo y el porcentaje del peso. A continuación se ilustra, cuadro 3.8, los valores y sus respectivas clasificaciones para el estado de grasa según el estándar de Frisancho.

Cuadro 3.8. Clasificación modificada del estándar de Frisancho (1990) para la evaluación del estado de grasa.

CATEGORIA	PERCENTIL	Z-SCORE	ESTADO DE GRASA
I	0.0 - 5.0	$Z < -1.650$	Delgado
II	5.1 - 15.0	$-1.649 < Z < -1.040$	Bajo Promedio
III	15.1 - 75.0	$-1.039 < Z < 0.670$	Promedio
IV	75.1 - 85.0	$0.671 < Z < 1.030$	Sobre Promedio
V	85.1 - 100.0	$Z > 1.030$	Exceso de grasa

Para tener un mejor conocimiento sobre la interacción del contexto social con el estado de crecimiento físico y nutricional, se contextualizó en el capítulo anterior la situación socioeconómica de Ixhuatlancillo desde dos puntos de vista. Primero a partir de la información suministrada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática, Geográfica e Informática (INEGI) en el 2000 y por los datos elaborados por las escuelas donde se obtiene información parcial sobre la ocupación de los padres. En el capítulo anterior referente a Ixhuatlancillo se abordan las condiciones socioeconómicas y de salud en la población.

7. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS ANTROPOMÉTRICOS

Con las medidas directas se calcularon las medidas indirectas y los índices antropométricos, para llevar a cabo el cálculo estadístico correspondientes se utilizó el programa SPSS 8.0 y 11.0. Para ello se consideró la muestra en varios aspectos. Primero, se agruparon los individuos por grupo de edad y sexo, para cada caso se calcularon las puntuaciones z (z scores) de cada variable. A partir de esta base de datos se obtuvo la frecuencia, los promedios, los máximos, mínimos, la media, la desviación estándar y las puntuaciones z. Se agruparon las medidas según se relacionaron con el crecimiento y la composición corporal. Posteriormente se aplicó la prueba t-Student para determinar si existía diferencia entre los sexos utilizando el programa estadístico SPSS 8.0 y 11.0.

RESULTADOS

Como se mencionó al inicio de nuestro trabajo, la auxología epidemiológica aplicada al estudio para la evaluación del crecimiento físico y estado nutricional ha sido utilizada para estimar y predecir las condiciones biosocioculturales en determinados grupos de la población. Es por esto que los datos que se obtienen del crecimiento físico a partir del estudio antropométrico, se emplean para especular sobre las condiciones socioeconómicas existentes en la población en general o en subgrupos específicos de la población como es el caso de niños y adolescentes. Es reconocido que las condiciones ambientales contribuyen a la variación del crecimiento físico, constituyendo la adecuada nutrición uno de los elementos importantes para el bienestar del individuo, la familia y la sociedad (Bielicki, 1986: 283). Así han manifestado varios autores que la problemática que viven los niños en áreas con alto grado de marginación en las regiones en vías de desarrollo, como el caso de México, se encuentra relacionada, de manera compleja, a la carencia de recursos nutricionales, biológicos y sociales, lo que se manifiesta en las condiciones de salud en general, en el retardo en el crecimiento y en la desnutrición (e.j. malnutrición proteico-energética, desgaste y/o emaciación) en los individuos (Beaton *et al.*, 1990: 1).

Teniendo presente lo anterior, se evaluó a través de un estudio antropométrico el crecimiento físico y estado nutricional en las niñas y niños de 6

a 14 años de edad residentes en el municipio de Ixhuatlancillo, Veracruz. La investigación partió de la premisa en la que se consideró que los problemas de inestabilidad socioeconómica en este municipio tendrían como consecuencia alta prevalencia de casos de malnutrición y retraso en el crecimiento lineal en las niñas y niños de la población. A continuación se analizan los datos obtenidos de acuerdo a las variables antropométricas seleccionadas.

1. Peso y estatura

Las variables antropométricas del peso y la estatura son efectivas para valorar el tamaño corporal y el crecimiento de tipo general; el peso como indicador de masa corporal y la estatura relacionada con el crecimiento lineal alcanzado. Teóricamente (ver Capítulo 2) se espera que durante el estadio de la niñez hasta los primeros años puberales/adolescencia, se dé un aumento en el peso, así como un lento ritmo en el crecimiento corporal. En el cuadro 4.1 se presenta las estadísticas básicas: tamaño de la muestra, media, desviación estándar y puntuaciones z para los individuos de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz y en las gráficas 4.1 a 4.4 se trazan las curvas de crecimiento acumulado con los valores promedio del peso y la estatura.

En el cuadro 4.1 como en las gráficas 4.1 a 4.4 se observa que el comportamiento para las variables del peso y la estatura fue inferior al referente de Frisancho 1990 en todos los grupos de edad, pero es en la estatura donde se

presenta mayores diferencias en la curva lo que evidencia retraso en el crecimiento lineal que probablemente se afectó en las primeras etapas de vida.

Como se observa en el cuadro 4.1 y las gráficas 4.5 y 4.6, los valores promedio de las puntuaciones z (z score) del peso se encontraron por arriba de -1.64 desviaciones estándar (DS), lo que nos hace suponer que la muestra tiene un comportamiento aparentemente normal debido a que los valores se ubican dentro de los límites de la normalidad. Sin embargo la estatura en niñas y niños refleja que la probabilidad de salir del rango de normalidad es alta (valor por debajo de -1.64 DS) lo que evidencia un retraso en el crecimiento lineal ya expuesto en el párrafo anterior.

La Organización Mundial de la Salud argumenta que si se encuentra déficit tanto en peso como en la estatura en los niños residente en países en vías de desarrollo con respecto al referente utilizado, esto puede estar relacionado con algún tipo de malnutrición presente (e.j. desnutrición, bajo peso en relación a la edad cronológica) y/o pasada (baja estatura para la edad cronológica), así como estar asociado a la deficiencia alimenticia, diferentes enfermedades infecciosas y/o a la dificultad del organismo de absorber y digerir los nutrientes, pero también puede ocurrir que el peso sea elevado para la edad o la estatura y en su caso se habla de sobrepeso u obesidad (OMS, 1995:192).

En el cuadro 4.2 y 4.3 se presentan las frecuencias de casos ubicados según la clasificación de Frisancho (1990) de acuerdo a su peso y estatura. Conforme a la clasificación utilizando las puntuaciones z de los valores del peso (cuadro 4.2) se observó que 38.8% de los individuos se encuentran entre la

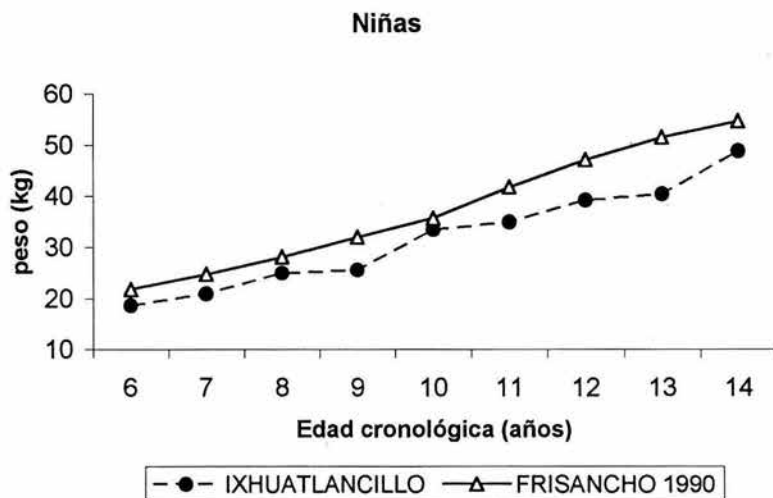
categoría I y II, mientras que 57.5% se ubican en la categoría III. Debemos señalar que el 3.6% del total de los casos se sitúan entre las categorías IV y V, los que posiblemente estén presentando sobrepeso. Esta situación ocurrió en mayor porcentaje en niños con respecto a las niñas (cuadro 4.2). En cuanto a la estatura (cuadro 4.3), 71.5% se ubican entre la categoría I y II (baja estatura), el 27.8% en la categoría III (promedio) y sólo el 0.6% están entre la categoría IV y V de la clasificación. Las categorías I y II para la estatura son indicativas de malnutrición pasada (desnutrición, malnutrición proteico-energética y/o por deficiencia de micronutrientes), como ya se mencionó, estas situaciones son consecuencia del retraso en el crecimiento lineal durante los primeros años en el ciclo de vida humano. En términos generales, un elevado porcentaje de los casos de Ixhuatlancillo presenta peso adecuado para la edad, mientras más de dos terceras partes del total tienen estatura baja para la edad, cuestión que se traduce en desequilibrio entre el peso en relación con la estatura y que se refleja en el índice de masa corporal (IMC) como se verá más adelante.

Al comparar las curvas de los valores promedio para el peso entre niñas y niños estos últimos (gráfica 4.7), en las cohortes de 6 a 8 años de edad, tienden a ser ligeramente mayor con respecto a las niñas, pero entrando a los primeros años del estirón puberal/adolescencia este fenómeno se invierte. A pesar de esta observación, entre los sexos, aplicando la prueba t-Student, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas (cuadro 4.4) en esta variable. En cuanto a la estatura, existe dimorfismo sexual en la cohorte de los 7 años de edad donde se observó diferencia significativa según la prueba t-

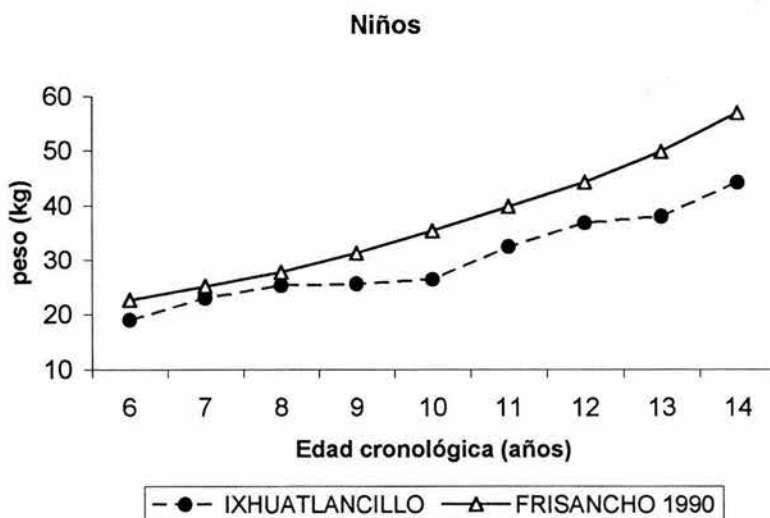
Student (cuadro 4.4, gráfica 4.8) siendo los niños más altos por 4.2 cm; debemos hacer notar que en las niñas solo se encontraron ligeramente más altas a partir de los 10 años de edad probablemente coincidiendo con el ya mencionado segundo brote puberal/adolescencia.

EDAD	SEXO	Peso				Estatura			IMC		
		N	X	DS	Z	X	DS	Z	X	DS	Z
6	F	7	18.64	4.1	-0.81	109.1	6.2	-1.65	15.53	2.3	0.02
	M	12	19.00	2.2	-0.97	112.8	7.0	-1.19	14.96	1.5	-0.44
7	F	43	20.95	3.4	-0.83	113.4	5.2	-1.79	16.01	1.9	0.06
	M	37	22.99	5.8	-0.65	117.6	6.1	-1.32	16.42	2.7	0.24
8	F	35	24.96	5.0	-0.50	121.3	6.3	-1.42	16.83	2.2	0.12
	M	23	25.28	5.3	-0.46	121.7	5.4	-1.28	16.92	2.4	0.28
9	F	36	25.57	4.8	-0.86	125.4	5.6	-1.43	16.14	2.0	-0.37
	M	35	25.56	4.6	-0.91	125.3	5.3	-1.80	16.18	2.0	-0.30
10	F	38	33.48	8.1	-0.26	132.5	6.4	-1.22	18.89	3.4	0.38
	M	23	26.37	3.5	-1.16	129.4	9.4	-1.67	15.78	1.6	-0.68
11	F	46	34.97	8.5	-0.62	136.1	7.9	-1.47	18.68	3.1	-0.06
	M	35	32.49	6.1	-0.73	136.1	5.4	-1.40	17.48	2.7	-0.26
12	F	29	39.24	8.6	-0.73	139.6	5.6	-2.09	19.98	3.4	0.10
	M	22	36.82	9.6	-0.67	140.9	8.6	-1.39	18.34	3.1	-0.16
13	F	22	40.50	9.5	-0.94	142.0	6.5	-2.39	19.44	3.7	-0.23
	M	13	38.00	6.5	-1.02	146.4	7.2	-1.46	17.64	2.3	-0.53
14	F	8	48.85	7.4	-0.52	144.6	6.3	-2.64	23.32	2.6	0.57
	M	7	44.20	9.3	-1.07	146.8	6.6	-2.47	20.29	2.6	0.00

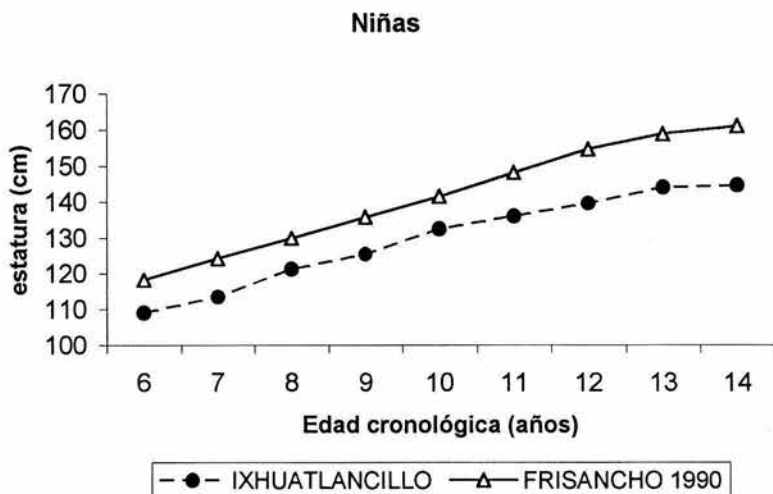
Cuadro 4.1. Tamaño de la muestra (N), la media (X), desviación estándar (DS) y puntuaciones z (Z) por sexo y grupo de edad para el peso (kg), estatura (cm) e índice de masa corporal (IMC) de individuos de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz.



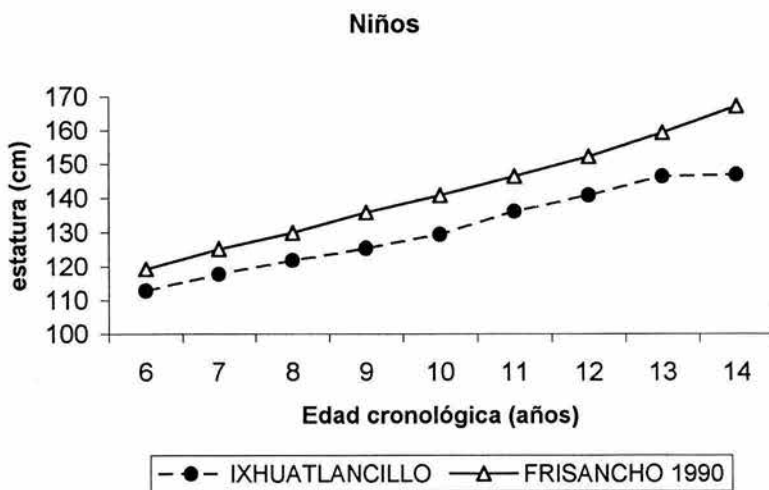
Gráfica 4.1. Peso (kg) de niñas de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz comparadas con el estándar de Frisancho (1990).



Gráfica 4.2. Peso (kg) de niños de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz comparados con el estándar de Frisancho (1990).



Gráfica 4.3. Estatura (cm) de niñas de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz comparadas con el estándar de Frisancho (1990).



Gráfica 4.4. Estatura (cm) de niños de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz, comparados con el estándar de Frisancho (1990).

Categoría	Clasificación antropométrica para el peso (kg)	Niñas		Niños		Total	
		N	Por ciento	N	Por ciento	N	Por ciento
I	Bajo	22	8.3%	20	9.7%	42	8.9%
II	Bajo Promedio	74	28.0%	67	32.4%	141	29.9%
III	Promedio	160	60.6%	111	53.6%	271	57.5%
IV	Sobre Promedio	6	2.3%	3	1.4%	9	1.9%
V	Sobrepeso	2	0.8%	6	2.9%	8	1.7%
	Total	264	100%	207	100%	471	100%

Cuadro 4.2 Frecuencia de casos conforme a la categoría establecida según el valor z del peso (kg) de individuos de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz.

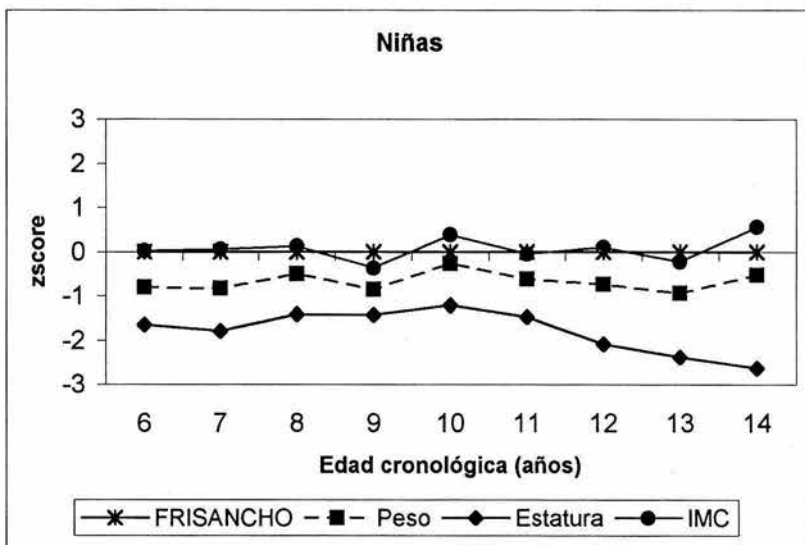
Categoría	Clasificación antropométrica de la estatura (cm)	Niñas		Niños		Total	
		N	Por ciento	N	Por ciento	N	Por ciento
I	Bajo	133	50.4%	90	43.5%	223	47.3%
II	Bajo Promedio	62	23.5%	52	25.1%	114	24.2%
III	Promedio	68	25.8%	63	30.4%	131	27.8%
IV	Sobre Promedio	0	0	1	0.5%	1	0.2%
V	Alto	1	0.4%	1	0.5%	2	0.4%
	Total	264	100%	207	100%	471	100%

Cuadro 4.3 Frecuencia de casos conforme a la categoría establecida según el valor z de la estatura (cm) de individuos de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz.

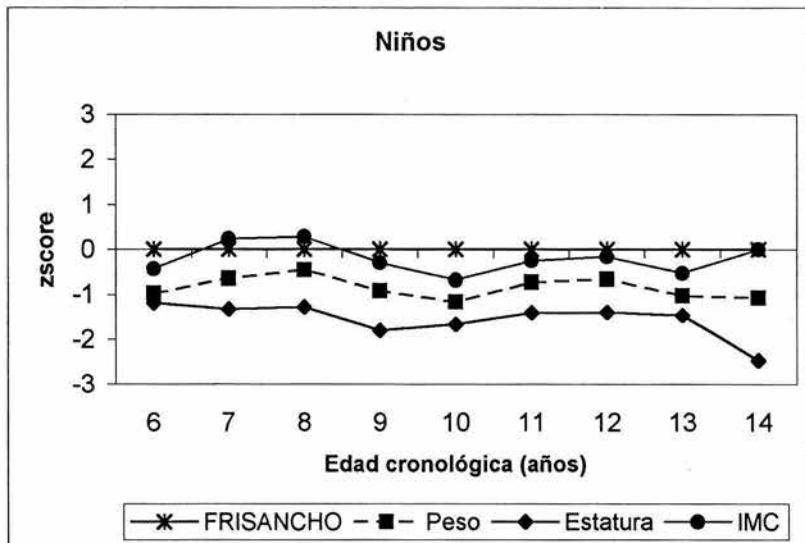
EDAD	SEXO	N	Peso		Estatura		IMC	
			T*	P	T*	P	T*	P
6	F	7	-0.213	0.836	-1.161	0.262	0.585	0.573
	M	12						
7	F	43	-1.884	0.065	-3.235*	0.002	-0.790	0.433
	M	37						
8	F	35	-0.237	0.814	-0.294	0.77	-0.155	0.878
	M	23						
9	F	36	0.011	0.991	0.061	0.951	-0.093	0.926
	M	35						
10	F	38	4.741	0	1.411	0.167	4.727	0
	M	23						
11	F	46	1.531	0.13	-0.006	0.995	1.852	0.068
	M	35						
12	F	29	0.946	0.349	-0.634	0.53	1.796	0.079
	M	22						
13	F	22	0.919	0.365	-1.813	0.083	1.802	0.081
	M	13						
14	F	8	1.060	0.311	-0.682	0.507	2.233*	0.044
	M	7						

*P<0.05

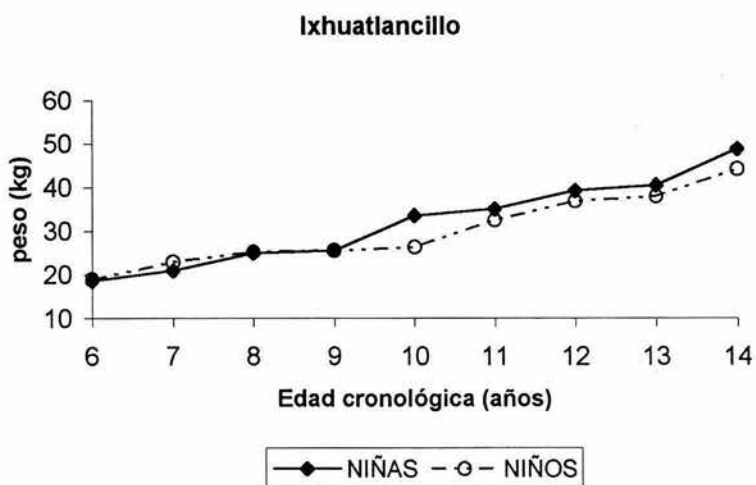
Cuadro 4.4 Prueba t-Student para el peso (kg), la estatura (cm) y el índice de masa corporal (IMC) de niñas y niños de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz.



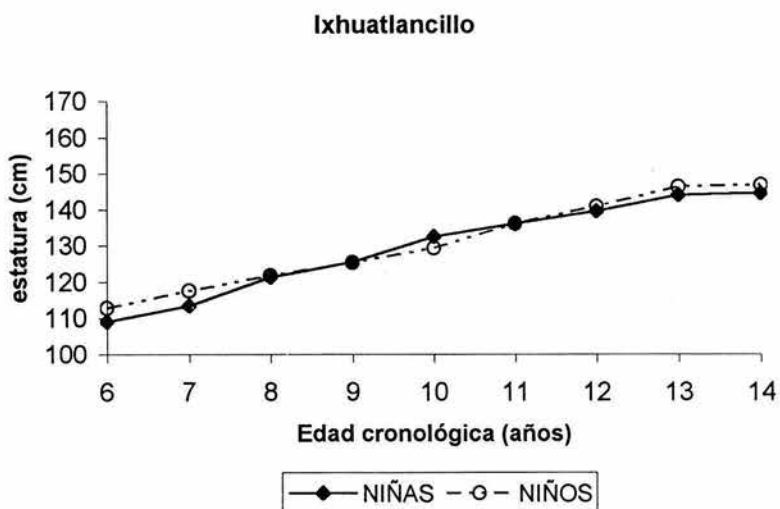
Gráfica 4.5. Puntuaciones z para el peso (kg), la estatura (cm) e índice de masa corporal (IMC) de niñas de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz.



Gráfica 4.6. Puntuaciones z para el peso (kg), la estatura (cm) e índice de masa corporal (IMC) de niños de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz.



Gráfica 4.7. Peso (kg) de niñas y niños de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz.



Gráfica 4.8. Estatura (cm) de niñas y niños de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz.

2. Índice de Masa Corporal (IMC)

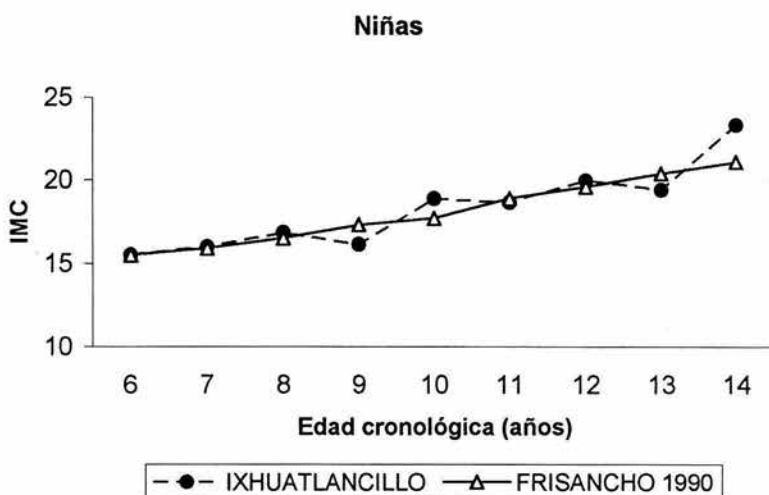
El índice de masa corporal (IMC), al igual que las anteriores variables, se utiliza para estimar el estado nutricional actual del individuo o población, ya que relaciona el peso con la estatura; cabe señalar que no mide masa ni porcentaje de grasa. A pesar de que su uso ha sido cuestionado durante las primeras etapas de la vida, se sigue aplicando tanto en niños como en adolescentes para determinar delgadez u obesidad (OMS, 1995: 205), por lo que se decidió emplearlo en esta investigación. Cuando los valores del índice de masa corporal son mayores a los del estándar de referencia, esto nos indica que los individuos presentan mayor peso para la estatura; probablemente debido a mayor grasa corporal (Bogin 1999c: 400). Esto puede ser corroborado utilizando los pliegues subcutáneos y los índices de área grasa y muscular.

Tanto los promedios del índice de masa corporal como los promedios de las puntuaciones z que se presentan en el cuadro 4.1 se encuentran dentro de los rangos de normalidad en todos los grupos de edad analizados, lo que claramente se aprecia en las gráficas 4.5 y 4.6, 4.9 y 4.10. Sin embargo, puede destacarse que son las niñas las que aparentemente en promedio presentan mayor equilibrio entre su peso y estatura.

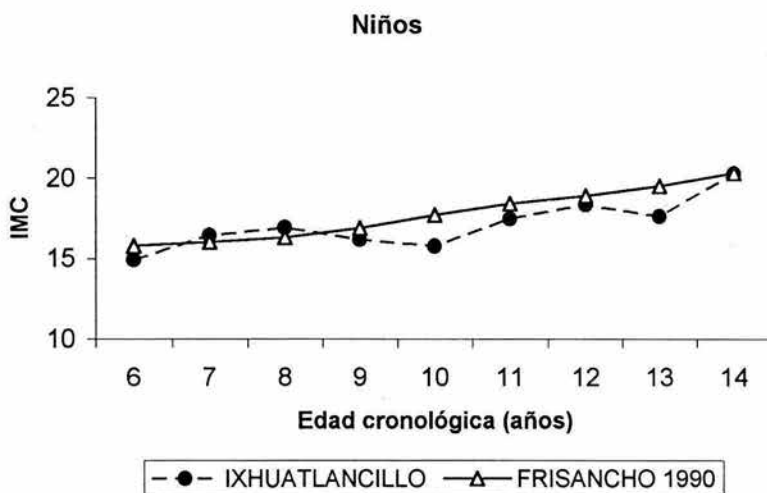
Cabe señalar, que al realizar la respectiva clasificación antropométrica conforme al estándar de Frisancho (cuadro 4.5), se encontró que 10.8% de los casos se ubican entre la categoría I y II (bajo peso o bajo el promedio); 70.7% están en el promedio o categoría III; y 18.5% sobre el promedio o sobrepeso

(categoría IV y V). Como se observa en el mismo cuadro, 6.8% de las niñas posiblemente presenten bajo peso o bajo el promedio, 71.6% en el promedio y 21.6% sobre el promedio o reflejen sobrepeso. Mientras en los niños los respectivos porcentajes son de 15.9% (bajo peso o bajo el promedio), 69.6% (promedio) y 14.5% se ubican sobre el promedio o con sobrepeso. Esto confirma que existen más casos de niñas que están en el promedio, pero con la clasificación se destaca que en éstas hay más casos de sobrepeso, mientras que en los niños hay más casos de desnutrición (bajo peso). En los casos de los menores con sobrepeso es posible que el déficit en el crecimiento lineal (baja estatura para la edad cronológica) se vió afectado durante las primeras etapas de vida.

Al comparar el IMC entre niñas y niños, como se observa en la gráfica 4.11, la curva de las niñas tiende a tener mayor IMC al inicio del segundo brote de crecimiento a partir de los 10 años y edades posteriores, mientras que entre los 6 y 9 años no existe diferencia. A partir de la prueba t-Student sólo se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre niñas y niños de las cohortes de 14 años de edad, siendo las niñas más pesadas con respecto a los niños (cuadro 4.2).



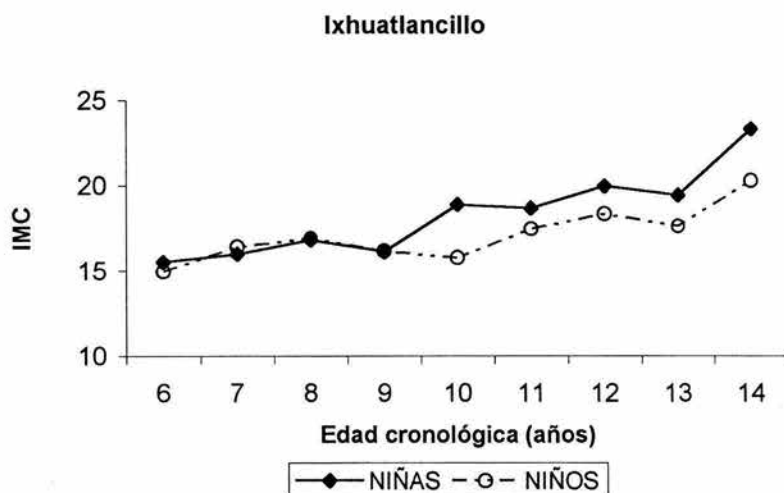
Gráfica 4.9 Índice de masa corporal (IMC) de niñas de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz comparadas con el estándar de Frisancho (1990).



Gráfica 4.10 Índice de masa corporal (IMC) de niños de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz comparados con el estándar de Frisancho (1990).

Categoría	Clasificación antropométrica para el índice de masa corporal (IMC)	Niñas		Niños		Total	
		N	Por ciento	N	Por ciento	N	Por ciento
I	Bajo	4	1.5%	5	2.4%	9	1.9%
II	Bajo Promedio	14	5.3%	28	13.5%	42	8.9%
III	Promedio	189	71.6%	144	69.6%	333	70.7%
IV	Sobre Promedio	22	8.3%	10	4.8%	32	6.8%
V	Sobrepeso	35	13.3%	20	9.7%	55	11.7%
	Total	264	100%	207	100%	471	100%

Cuadro 4.5 Frecuencia de casos conforme a la categoría establecida según el valor z del índice de masa corporal (IMC) en los individuos de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz.



Gráfica 4.11 Índice de masa corporal (IMC) de niñas y niños de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz.

3. Pliegue adiposo tricipital, subescapular y suma de pliegues

Los pliegues adiposos son medidas relacionadas con la composición corporal que nos permiten inferir, de manera muy general, el estado nutricional actual, debido a que ellas son indicadoras de la acumulación grasa en el cuerpo.

Cuando el consumo de energía es mayor de lo que el organismo necesita, los tres principales componentes en la dieta (carbohidratos, grasas y proteínas) se convierten en ácidos grasos y son depositados como reserva energética en el tejido adiposo celular (Frisancho, 1990: 5). Teóricamente, se espera que la grasa subcutánea aumente al inicio del estadio de la niñez, siendo las niñas las que presentan mayor grasa total en relación con los niños, mientras que durante el segundo brote de crecimiento en los varones se evidencia mayor masa muscular. En los niños desde la pubertad/adolescencia hasta la etapa adulta, la grasa subcutánea localizada en las extremidades disminuye, en tanto que en las niñas se observa sólo una leve disminución en la acumulación grasa en esta región, así como aumento de la grasa en la región del tronco (Tanner, 1986b: 28 y 85; Roemmich y Rogol, 1999: 219).

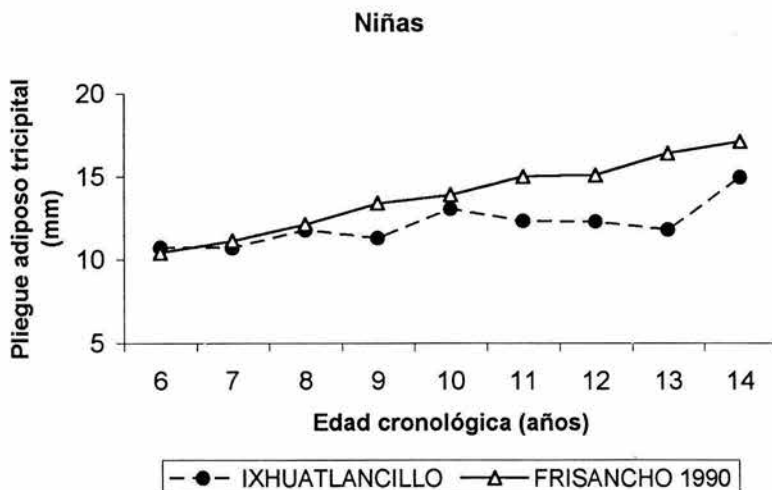
En el cuadro 4.6 se presentan los valores promedio, desviaciones estándar y puntuaciones z de los pliegues cutáneos tricipital y subescapular, así como los de la suma de pliegues. Empleando los valores promedio de los pliegues adiposos tricipital y subescapular se realizaron las correspondientes gráficas 4.12 a 4.15, mientras que con los valores promedio de las puntuaciones z (z score) de estos pliegues se elaboraron las gráficas 4.16 y 4.17. De acuerdo

a los valores promedio de las puntuaciones z de los pliegues adiposos tricípital y subescapular, se aprecia que estos se mantienen dentro de los rangos de la normalidad en todas las cohortes, pero es necesario hacer algunas precisiones.

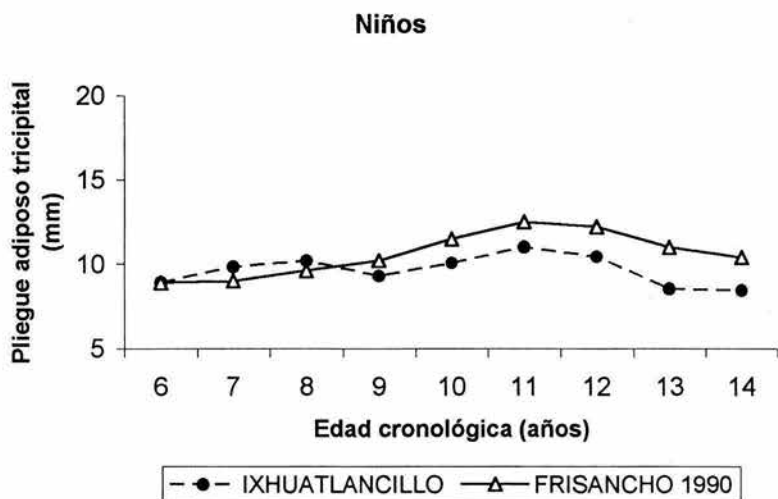
Así pues, resulta importante destacar que, a partir de los 9 años de edad tanto en niños como en niñas, los valores del pliegue adiposo tricípital se presentan ligeramente inferiores al estándar de referencia, aún y cuando en las mujeres este fenómeno es más claro. Por su parte, el comportamiento del pliegue adiposo subescapular fue algo diferente, ya que hasta antes de los 9 años de edad, se observó ligeramente mayor concentración de grasa corporal en el tronco de niños y niñas en relación con el referente. A partir de esta edad en las niñas la tendencia en el aumento de la grasa se mantiene, no así en los niños.

EDAD	SEXO	N	PA Tricipital			PA Subescapular			Suma 2 pliegues		
			X	DS	Z	X	DS	Z	X	DS	Z
6	F	7	10.71	1.53	0.08	6.71	1.4	0.12	17.43	2.7	0.11
	M	12	9.91	1.53	0	6.20	0.9	0.21	15.12	2.3	0.12
7	F	43	10.71	1.72	-0.09	7.92	2.0	0.35	18.63	3.4	0.12
	M	37	9.84	2.73	0.21	7.54	3.0	0.56	17.38	5.6	0.37
8	F	35	11.75	2.34	-0.06	8.97	3.3	0.20	20.73	5.3	0.07
	M	23	10.20	3.11	0.13	7.89	3.4	0.50	18.09	6.2	0.32
9	F	36	11.27	2.03	-0.35	8.52	2.4	-0.07	19.79	4.0	-0.22
	M	35	2.29	2.87	-0.17	7.41	2.6	0.13	16.70	5.3	-0.03
10	F	38	13.07	2.66	-0.13	12.27	4.9	0.40	25.35	6.8	0.14
	M	23	10.06	2.42	-0.25	7.39	1.7	-0.04	17.46	3.5	-0.15
11	F	46	12.31	2.39	-0.39	11.49	3.9	0.10	23.80	5.8	-0.12
	M	35	11.02	3.75	-0.21	8.23	2.7	-0.10	19.25	5.8	-0.15
12	F	29	12.28	2.75	-0.44	12.92	4.8	0.18	25.21	7.0	-0.10
	M	22	10.45	2.70	-0.25	9.10	3.5	0.03	19.55	5.6	-0.11
13	F	22	11.78	2.99	-0.62	12.92	4.7	0.08	24.70	7.0	-0.27
	M	13	8.53	2.40	-0.36	8.17	1.3	-0.09	16.71	3.3	-0.23
14	F	8	14.97	2.59	-0.29	17.60	5.2	0.60	32.58	6.9	0.17
	M	7	8.45	1.89	-0.29	8.94	2.2	-0.01	17.40	4.0	-0.16

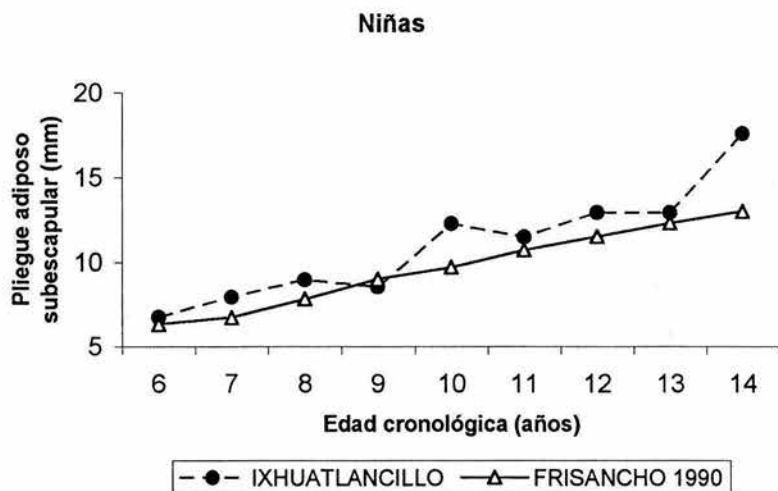
Cuadro 4.6. Tamaño de la muestra (N), media (X), desviación estándar (DS) y puntuaciones z (z) por sexo y grupo de edad para el pliegue adiposo tricipital (mm), subescapular (mm) y suma de pliegues (tricipital y subescapular) en los individuos de 6 a 14 años de Ixhuatlancillo, Veracruz.



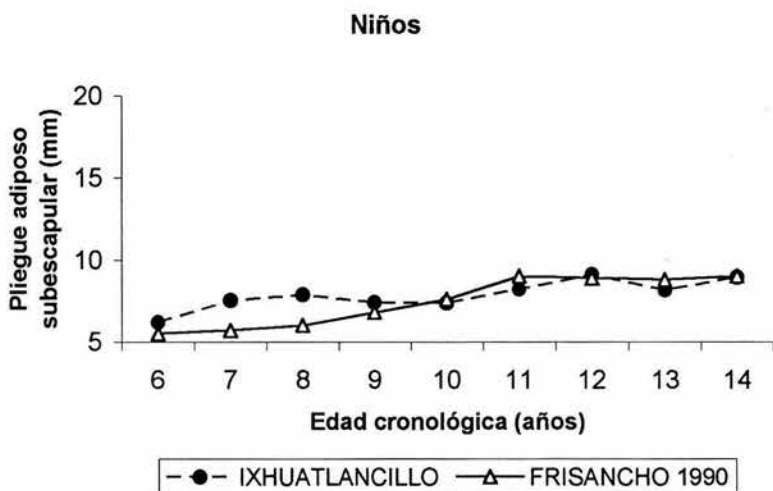
Gráfica 4.12. Pliegue adiposo tricipital (mm) de niñas de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz comparadas con el estándar de Frisancho (1990).



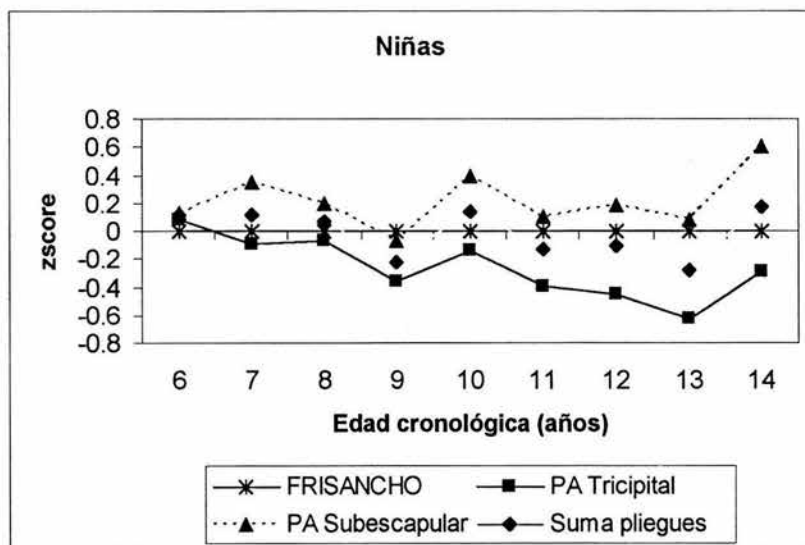
Gráfica 4.13. Pliegue adiposo tricípital (mm) de niños de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz comparados con el estándar de Frisancho (1990).



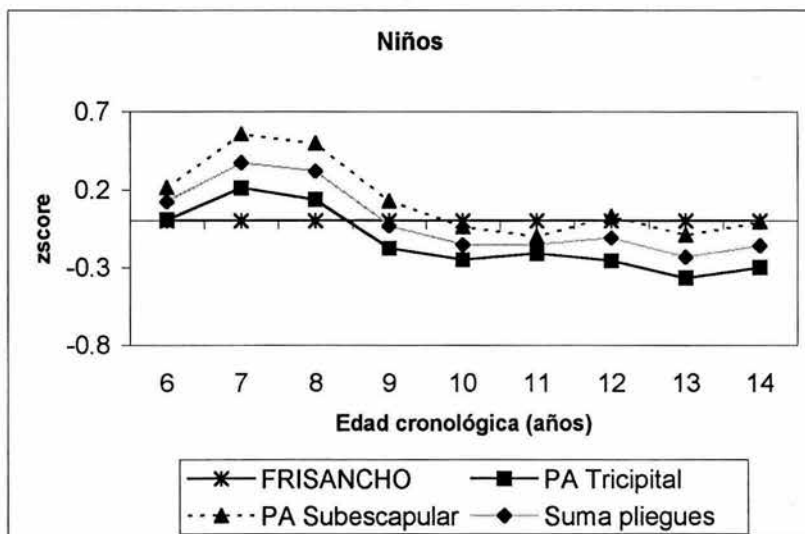
Gráfica 4.14. Pliegue adiposo subescapular (mm) de niñas de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz comparadas con el estándar de Frisancho (1990).



Gráfica 4.15. Pliegue adiposo subescapular (mm) de niños de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz comparados con el estándar de Frisanchó (1990).

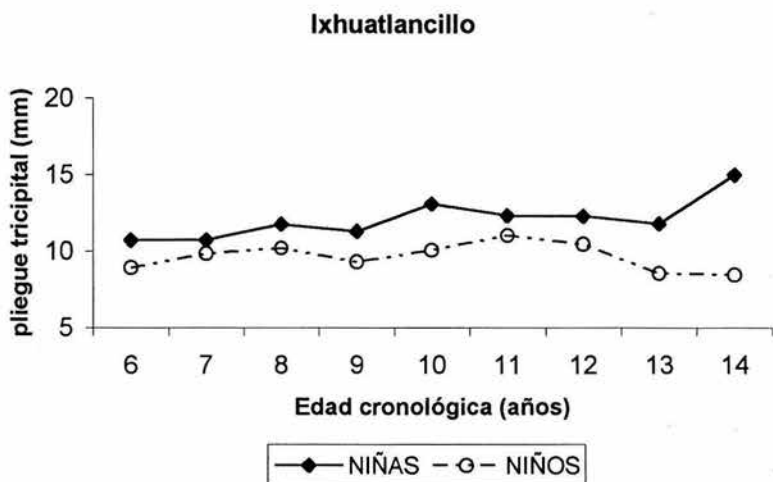


Gráfica 4.16. Puntuaciones z para el pliegue adiposo tricipital (mm), subescapular (mm) y suma de pliegues (mm) de niñas de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz.

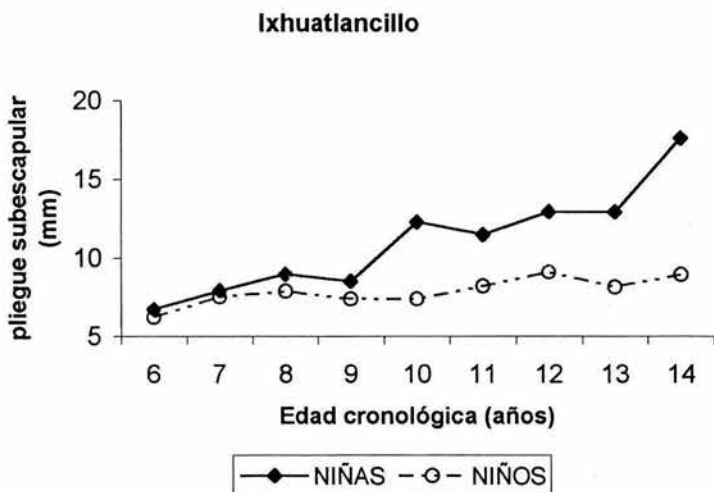


Gráfica 4.17. Puntuaciones z para el pliegue adiposo tricípital (mm), subescapular (mm) y suma de pliegues (mm) de niños de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz.

Cuando se llevó a cabo la comparación de las curvas de los pliegues adiposos tricípital y subescapular elaboradas con los valores promedio de niñas y niños (gráfica 4.18 y 4.19), se aprecia mayor acumulación grasa en la región tricípital de las niñas, pero principalmente en la subescapular. Como lo esperado para estos grupos de edad y sexo, el aumento de la concentración grasa corporal en las mujeres resulta evidente en los valores promedio de la suma de pliegues (tricípital y subescapular), hecho que se comentará más adelante.



Gráfica 4.18. Pliegue adiposo tricípital (mm) de niñas y niños de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz.



Gráfica 4.19. Pliegue adiposo subescapular (mm) de niñas y niños de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz.

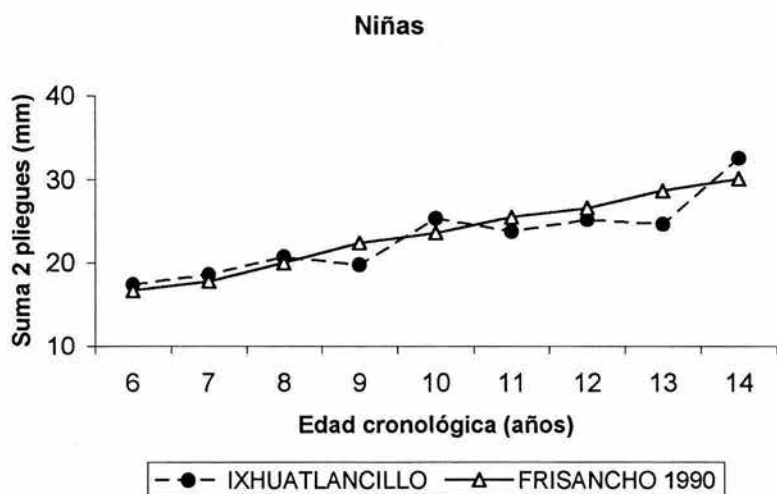
Al aplicar la prueba t-Student para tener un mejor conocimiento del significado estadístico de las diferencias del pliegue adiposo tricripital entre las niñas y los niños, ellas se encontraron en las cohortes de los 6, 8, 9, 12 y 13 años de edad (cuadro 4.7), siendo las niñas las que reflejan mayor acumulación grasa en la región del brazo con respecto a los niños. En cuanto a las diferencias entre niños y niñas de los valores del pliegue adiposo subescapular según la prueba t-Student (cuadro 4.7) se reflejan con significado estadístico en las cohortes de los 12 y 14 años de edad al igual que en el caso del pliegue adiposo tricripital, las niñas tuvieron mayor acumulación grasa; esto posiblemente coincide con los cambios en la composición corporal relacionados con el segundo brote de crecimiento durante la pubertad/adolescencia.

EDAD	SEXO	N	PA Tricripital		PA Subescapular		Suma 2 pliegues	
			T*	P	T*	P	T*	P
6	F	7	2.462*	0.029	0.863	0.411	1.889	0.085
	M	12						
7	F	43	1.671	0.1	0.663	0.51	1.186	0.241
	M	37						
8	F	35	2.042*	0.048	1.219	0.232	1.678	0.283
	M	23						
9	F	36	3.340*	0.001	1.876	0.065	2.748*	0.008
	M	35						
10	F	38	4.508	0	5.634	0	5.906	0
	M	23						
11	F	46	1.787	0.079	4.421	0	3.523*	0.001
	M	35						
12	F	29	2.380*	0.022	3.304*	0.002	3.208*	0.002
	M	22						
13	F	22	3.514*	0.001	4.506	0	4.539	0
	M	13						
14	F	8	5.604	0	4.308*	0.002	5.272	0
	M	7						

*P<0.05

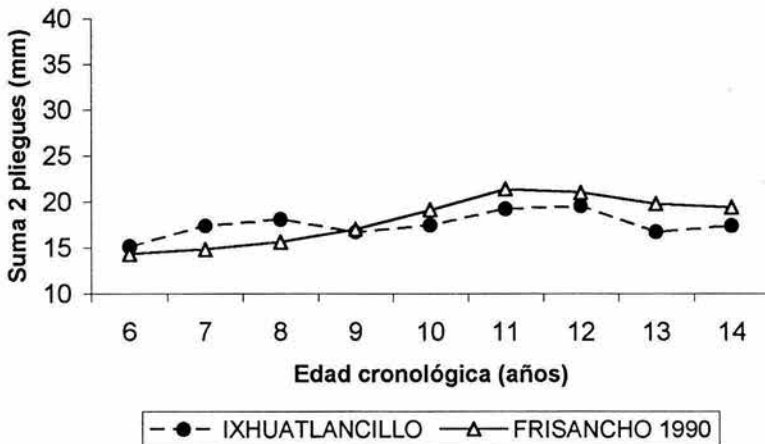
Cuadro 4.7. Prueba t- Student para el pliegue adiposo tricripital (mm), subescapular (mm) y la suma de pliegues (tricripital y subescapular) de niñas y niños de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz.

En cuanto a la suma de pliegues (tricipital y subescapular) esta variable nos brinda información general de la acumulación grasa. Utilizando los valores promedio de esa variable (cuadro 4.6), así como los del estándar de referencia de Frisancho, se realizaron las gráficas 4.20 y 4.21, en las cuales se aprecia que no existen diferencias entre ellas. La observación anterior se confirma al tomar en cuenta las puntuaciones z (cuadro 4.6, gráficas 4.16 y 4.17), ya que los casos se mantienen dentro de los rangos de normalidad. La suma de pliegues (tricipital y subescapular) es una medida compuesta, esta no permite visualizar las diferencias observadas de manera independiente, ya discutidas en párrafos anteriores.



Gráfica 4.20. Suma de pliegues (mm) en las niñas de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz comparadas con el estándar de Frisancho (1990).

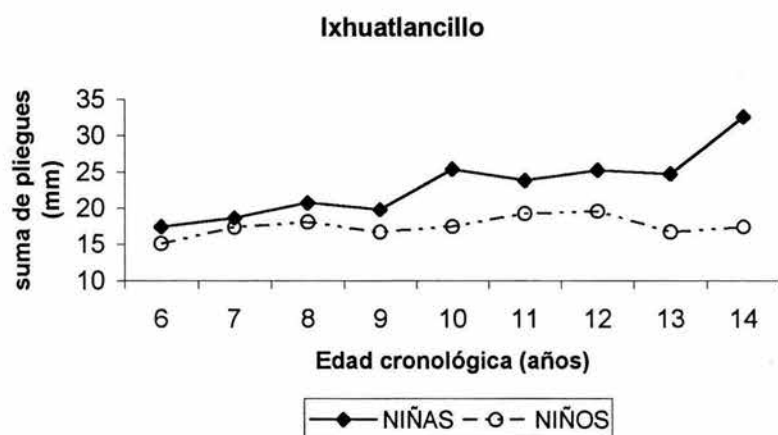
Niños



Gráfica 4.21. Suma de pliegues (mm) en los niños de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz comparados con el estándar Frisancho (1990).

De acuerdo con la clasificación antropométrica, tomando en consideración las puntuaciones z (cuadro 4.8), sólo 0.2% de los casos se ubican bajo el promedio, 90.9% en el promedio, mientras que 8.9% sobre el promedio, lo que posiblemente indica exceso de grasa en este grupo de menores.

Ya en párrafos anteriores se comentó que son las niñas las que presentan mayor acumulación de grasa en relación con los niños, lo que se aprecia en la gráfica 4.22, específicamente durante la pubertad/adolescencia, fenómeno propio de este estadio de desarrollo. Sin embargo conforme al significado estadístico de las diferencias entre niñas y niños obtenido a partir de la prueba t-Student (ver cuadro 4.7), sólo se encontraron a los 9, 11 y 12 años de edad.



Gráfica 4.22. Suma de pliegues (mm) en las niñas y niños de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz.

Categoría	Clasificación antropométrica para la suma de pliegues (mm)	Niñas		Niños		Total	
		N	Por ciento	N	Por ciento	N	Por ciento
I	Delgado	0	0	0	0	0	0
II	Bajo Promedio	1	0.4%	0	0	1	0.2%
III	Promedio	241	91.3%	187	90.3%	428	90.9%
IV	Sobre Promedio	16	6.1%	7	3.4%	23	4.9%
V	Exceso de Grasa	6	2.3%	13	6.3%	19	4.0%
	Total	264	100%	207	100%	471	100%

Cuadro 4.8. Frecuencia de casos conforme a la categoría establecida según el valor z de la estatura en los individuos de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz.

4. Area muscular del brazo

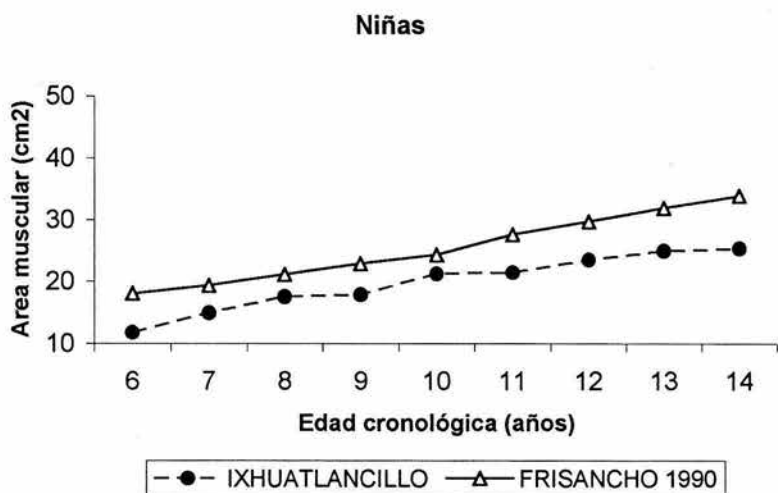
En el cuadro 4.9 se presentan para los niños y las niñas los valores promedio y las puntuaciones z en relación con el referente. Si bien tanto en las gráficas 4.23 y 4.24 como en los resultados de las puntuaciones z (cuadro 4.9, gráficas 4.25 y 4.26) se aprecia que el área muscular de las mujeres y hombres tienen un comportamiento ligeramente inferior al del referente, a pesar de esto siempre se ubicó dentro de los rangos de normalidad en todas las cohortes.

Para tener una mejor idea del crecimiento y estado nutricional de la muestra con respecto a la referencia de Frisancho (1990), se clasificaron a los individuos conforme a las puntuaciones z. En el cuadro 4.11 se presenta que: 55.4% de los casos tienen desgaste/emaciación, 43.4% están en el promedio del referente y sólo 1.2% se encuentran sobre el promedio y/o tienen buena nutrición. Si se observan los porcentajes tomando en consideración el sexo, 50% de las niñas y 62.5% de los niños presentan desgaste/emaciación; 48% de las niñas y 36.4% de los niños están en el promedio; junto con estos que están bien nutridos, 1.2% y 1.5% de las niñas y niños respectivamente reflejan alta musculatura y en consecuencia un buen estado nutricional.

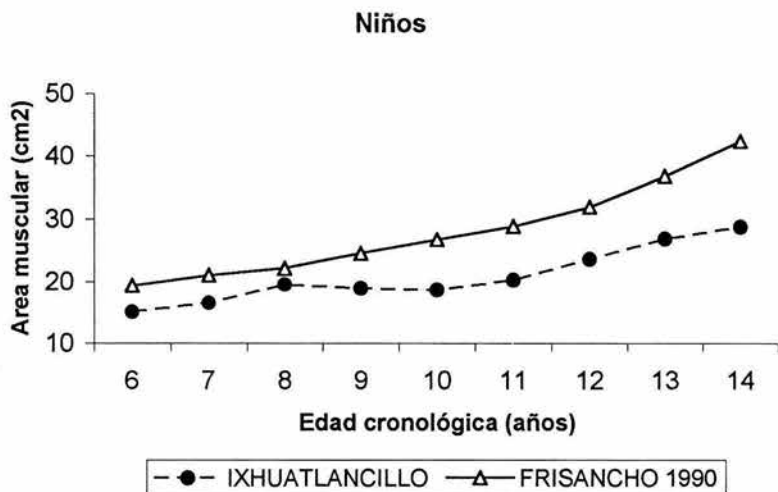
Entre mujeres y hombres no se aprecian mayores diferencias (gráfica 4.27), pero al aplicar la prueba t-Student las diferencias estadísticamente significativas (cuadro 4.10), sólo se observan en las cohortes de los 6 y 7 años en la que los valores son mayores en los niños y en la de 10 años de edad este fenómeno se presenta a la inversa.

EDAD	SEXO	N	Area muscular			Area grasa			Area total del brazo		
			X	DS	Z	X	DS	Z	X	DS	Z
6	F	7	11.74	1.7	-1.61	7.43	1.4	-0.33	19.17	2.8	-1.18
	M	12	15.00	2.3	-1.08	6.71	1.1	-0.24	21.71	2.5	-0.79
7	F	43	14.91	2.8	-1.10	8.24	1.8	-0.35	23.15	4.0	-0.83
	M	37	16.51	3.3	-1.00	7.98	3.3	-0.03	24.50	6.2	-0.69
8	F	35	17.51	5.9	-0.76	9.80	2.7	-0.23	27.31	7.8	-0.55
	M	23	19.53	3.9	-0.61	8.95	3.5	0.01	28.48	6.8	-0.33
9	F	36	17.83	3.1	-1.10	9.47	2.2	-0.50	27.30	4.6	-0.85
	M	35	18.90	3.7	-1.10	7.94	3.2	-0.33	26.85	6.2	-0.82
10	F	38	21.27	4.1	-0.55	12.11	3.4	-0.26	33.38	6.8	-0.44
	M	23	18.65	2.6	-1.36	8.53	2.3	-0.47	27.19	3.9	-1.00
11	F	46	21.46	5.1	-0.92	11.34	3.0	-0.51	32.81	7.4	-0.76
	M	35	20.24	4.7	-1.28	10.05	3.5	-0.38	30.28	6.5	-0.88
12	F	29	23.52	4.5	-0.95	11.84	3.5	-0.57	35.36	7.3	-0.82
	M	22	23.59	6.3	-1.12	9.92	3.2	-0.41	33.51	8.5	-0.86
13	F	22	24.99	5.5	-0.93	11.68	4.1	-0.67	36.67	8.8	-0.89
	M	13	26.81	5.4	-1.11	8.34	2.3	-0.51	35.16	5.6	-1.06
14	F	8	25.37	6.0	-1.11	15.11	3.3	-0.48	40.48	8.1	-0.86
	M	7	28.77	6.8	-1.50	8.68	2.7	-0.45	37.45	9.1	-1.16

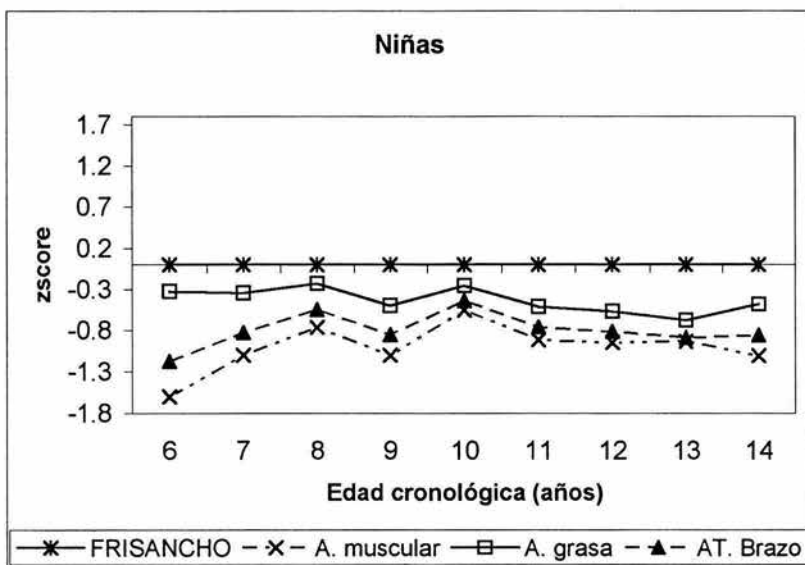
Cuadro 4.9. Tamaño de la muestra (N), media (X), desviación estándar (DS) y puntuaciones z (Z) por sexo y grupo de edad para el área muscular (cm²), área grasa (cm²) y área total del brazo (cm²) de individuos de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz.



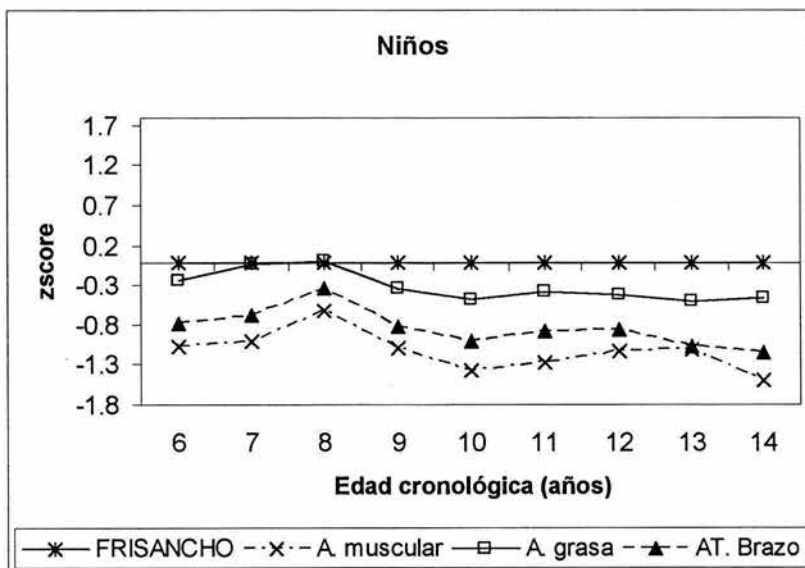
Gráfica 4.23. Area muscular (cm²) de niñas de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz comparadas con el estándar de Frisancho (1990).



Gráfica 4.24. Area muscular (cm²) de niños de 6 a 14 años de edad Ixhuatlancillo, Veracruz comparados con el estándar Frisancho (1990).

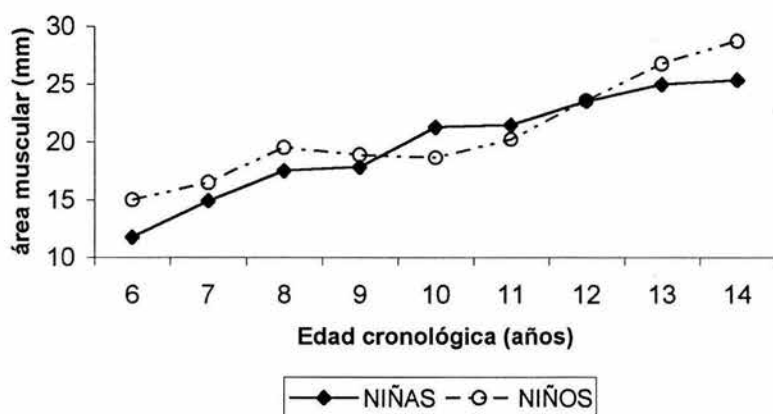


Gráfica 4.25. Puntuaciones z para el área muscular (cm^2), área grasa (cm^2) y área total del brazo (cm^2) de niñas de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz.



Gráfica 4.26. Puntuaciones z para el área muscular (cm^2), área grasa (cm^2) y área total del brazo (cm^2) de niños de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz.

Ixhuatlancillo



Gráfica 4.27. Área muscular (cm^2) de niñas y niños de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz.

EDAD	SEXO	N	Área muscular		Área grasa		Área total del brazo	
			T*	P	T*	P	T*	P
6	F	7	-3.560*	0.003	1.153	0.28	-1.967	0.073
	M	12						
7	F	43	-2.313*	0.024	0.449	0.66	-1.136	0.26
	M	37						
8	F	35	-1.567	0.123	1.047	0.3	-0.590	0.558
	M	23						
9	F	36	-1.323	0.19	2.355*	0.02	0.345	0.731
	M	35						
10	F	38	3.058*	0.003	4.433	0	4.538	0
	M	23						
11	F	46	1.122	0.265	1.780	0.08	1.623	0.109
	M	35						
12	F	29	-0.044	0.965	2.001*	0.05	0.814	0.42
	M	22						
13	F	22	-0.963	0.345	2.690*	0.01	0.618	0.541
	M	13						
14	F	8	-1.022	0.327	4.126	0	0.680	0.509
	M	7						

Cuadro 4.10. Prueba t-Student para el área muscular (cm^2), área grasa (cm^2) y área total del brazo (cm^2) entre niñas y niños de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz.

Categoría	Clasificación antropométrica para el área muscular (cm ²)	Niñas		Niños		Total	
		N	Por ciento	N	Por ciento	N	Por ciento
I	Desgaste o Emaciación	45	17.0%	48	23.2%	93	19.7%
II	Bajo Promedio	87	33.0%	81	39.3%	168	35.7%
III	Promedio	129	48.9%	75	36.4%	204	43.4%
IV	Sobre Promedio	2	0.8%	1	0.5%	3	0.6%
V	Alta musculatura/Buena nutrición	1	0.4%	2	1.0%	3	0.6%
	Total	264	100%	206	100%	471	100%

Cuadro 4.11. Frecuencia de casos conforme a la categoría establecida según el valor z para el área muscular (cm²) de individuos de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz.

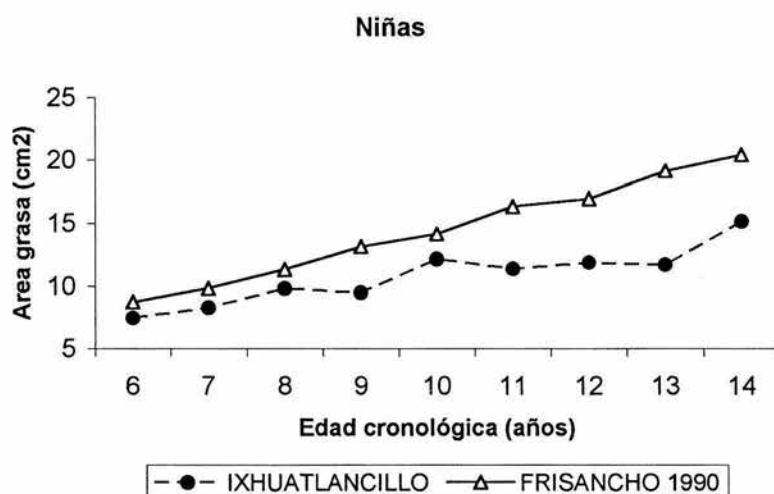
5. Area grasa del brazo

Con los valores promedio del área grasa del brazo (cuadro 4.9) se construyeron, según el grupo de edad y sexo, las gráficas 4.28 y 4.29, mientras que con los promedios de las puntuaciones z (cuadro 4.9) se trazaron las gráficas 4.25 y 4.26. Se observa que estos son más similares a los del referente que los del área muscular ubicándose siempre en los rangos de normalidad estadística.

La observación anterior se confirma al agrupar los casos tomando en consideración las puntuaciones z y la clasificación propuesta por Frisancho. Así el 79% están en el promedio del referente; 19.1% se encuentran sobre el promedio, lo que posiblemente evidencie exceso de grasa y sólo 4.4% del total de los casos se ubican bajo el promedio, lo que significa que están delgados en relación con el referente. Si observamos los porcentajes según el sexo, encontramos que 5% de las niñas y 3.8% de los niños se localizan bajo el promedio o están delgados; 81.0% de las niñas y 73.9% de los niños están en el

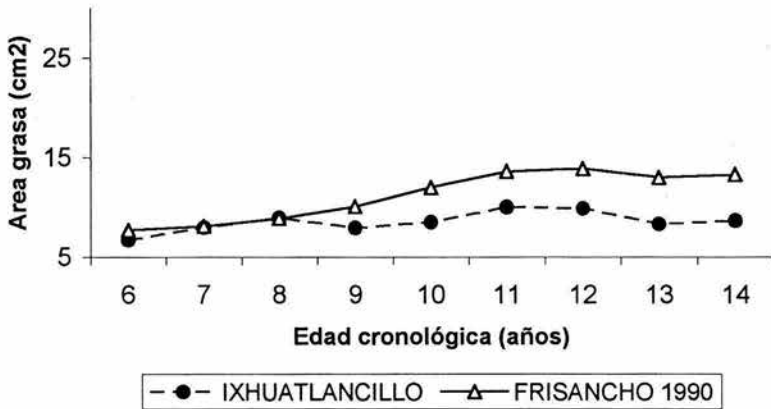
promedio; y 14.8% de las niñas y 24.6% de los niños se encuentran sobre el promedio o posiblemente tengan exceso de grasa en la región del brazo.

En la gráfica 4.30 se observa que son las niñas las que en todos los grupos de edad tienen mayor acumulación de grasa. Con el análisis de la prueba t-Student (cuadro 4.10), se destacan diferencias con significado estadístico entre niñas y niños, de las cohortes de los 9, 12 y 13 años de edad.



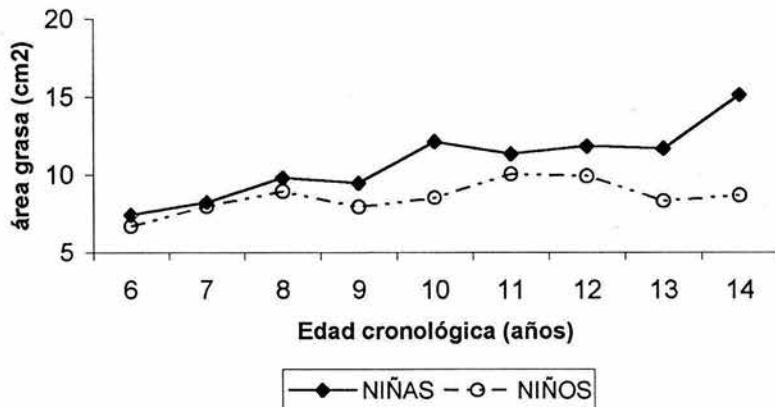
Gráfica 4.28. Área grasa (cm²) de niñas de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz comparadas con el estándar de Frisancho (1990).

Niños



Gráfica 4.29. Area grasa (cm²) de niños de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo comparados con el estándar Frisancho (1990).

Ixhuatlancillo



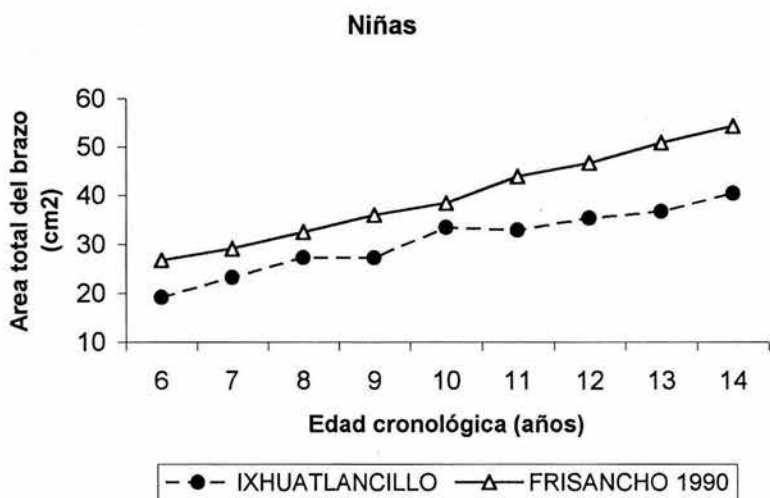
Gráfica 4.30. Area grasa (cm²) de niñas y niños de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz.

Categoría	Clasificación antropométrica para el área grasa (cm ²)	Niñas		Niños		Total	
		N	Por ciento	N	Por ciento	N	Por ciento
I	Delgado	7	2.7%	5	2.4%	12	2.5%
II	Bajo Promedio	6	2.3%	3	1.4%	9	1.9%
III	Promedio	219	81.0%	153	73.9%	372	79.0%
IV	Sobre Promedio	23	8.7%	23	11.1%	46	9.8%
V	Exceso de Grasa	16	6.1%	28	13.5%	44	9.3%
	Total	264	100%	207	100%	471	100%

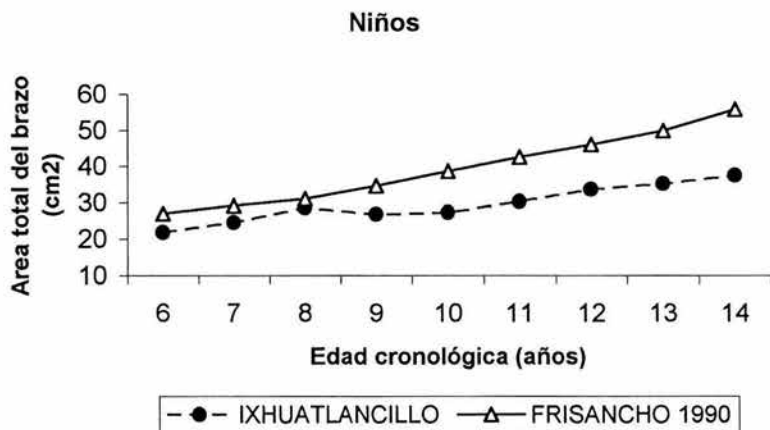
Cuadro 4.12. Frecuencia de casos conforme a la categoría establecida según el valor z para el área grasa (cm²) de individuos de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz.

6. Area total del brazo

El área total del brazo sólo se incluye en este estudio con fines comparativos con otros posibles estudios en la región ya que esta variable aporta poca información con respecto a las anteriores variables antropométricas. Los valores promedio se presentan en el cuadro 4.9 y gráficas 4.31 y 4.32. Por su parte, los promedios de las puntuaciones z se presentan en el cuadro 4.9 y en las gráficas 4.25 y 4.26, en los que se aprecia claramente que se encuentran dentro del rango de normalidad en relación con el referente.



Gráfica 4.31. Area total del brazo (cm^2) de niñas de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz comparadas con el estándar de Frisancho (1990).



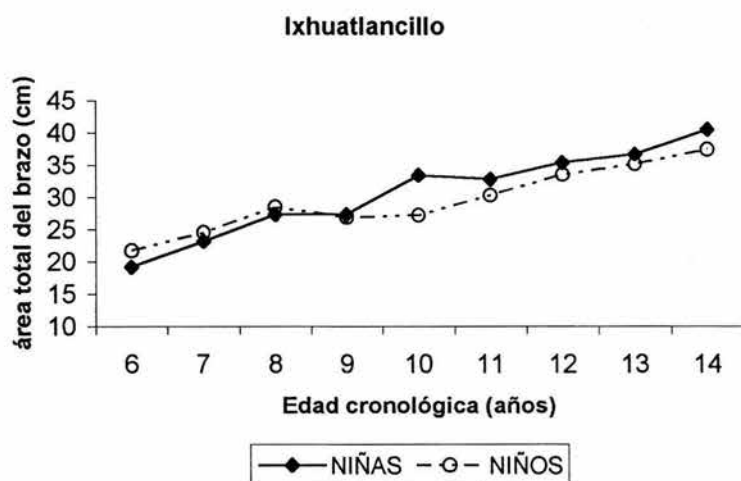
Gráfica 4.32. Area total del brazo (cm^2) de niños de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo comparados con el estándar Frisancho (1990).

Empleando la clasificación antropométrica propuesta por Frisancho en la que se agrupan los casos según las puntuaciones z (cuadro 4.13), se constató que 61.3% de los casos está en el promedio, 37.4% bajo el promedio o se encuentran con desgaste/emaciación y 1.5% se ubican sobre el promedio o tienen buena musculatura y/o nutrición. Al ver la distribución de casos según el sexo, se aprecia que 34.5% de las niñas y 41.2% de los niños están bajo el promedio o tienen desgaste/emaciación; 64.8% de las niñas y 56.8% de los niños están en el promedio; y sólo 0.8% de las niñas y 2.5% de los niños se ubican sobre el promedio, lo que indica que tienen buena musculatura y/o nutrición presente, aunque en realidad probablemente se trate de niños obsesos con gran acumulación grasa en esta región según se evidenció cuando los casos se clasificaron considerando el área grasa: 6.1% de niñas y 13.5% de niños en la categoría V (exceso de grasa).

Al comparar las niñas y los niños de Ixhuatlancillo (gráfica 4.33), se encontró que la curva de crecimiento es ligeramente superior en los niños, especialmente en las cohortes de los 6, 7 y 8 años de edad. Mientras a los 10 años de edad son las niñas las que presentan mayor área total del brazo lo posiblemente debido al aumento en la acumulación grasa en relación con los niños, característico de segundo brote de crecimiento físico. Sin embargo, al llevar a cabo el análisis de la prueba t-Student (cuadro 4.10), entre los valores promedio de las niñas y los niños, no se encontraron diferencias significativas en ninguna cohorte.

Categoría	Clasificación antropométrica para el área total del brazo (cm ²)	Niñas		Niños		Total	
		N	Por ciento	N	Por ciento	N	Por ciento
I	Desgaste o Emaciación	7	2.7%	5	2.4%	12	2.5%
II	Bajo Promedio	84	31.8%	80	38.8%	164	34.9%
III	Promedio	171	64.8%	117	56.8%	288	61.3%
IV	Sobre Promedio	1	0.4%	2	1.0%	3	0.6%
V	Alta musculatura/Buena nutrición	1	0.4%	3	1.5%	4	0.9%
	Total	264	100%	206	100%	471	100%

Cuadro 4.13. Frecuencia de casos conforme a la categoría establecida según el valor z para el área total del brazo (cm²) de individuos de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz.



Gráfica 4.33. Área total del brazo (cm²) de niñas y niños de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz.

7. Circunferencias: cintura y cadera, índice cintura/cadera e índice de conicidad.

Como han argumentado varios autores, la acumulación adiposa a nivel del tronco en las primeras etapas de vida, especialmente durante la niñez y adolescencia, está relacionada con el riesgo de padecer, en la etapa adulta, enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2, entre otras (Roemmich y Rogol, 1999; Pérez *et al.*, 2000 y 2002). Usualmente se utilizan las medidas relacionadas con los pliegues adiposos para determinar la distribución y depósito de la grasa corporal, no obstante en este apartado se plantea utilizar la circunferencia de la cintura y la cadera, así como el índice cintura/cadera y el índice de conicidad como variable para estimar y conocer un poco más sobre su comportamiento graso, específicamente a nivel del tronco, en los grupos de edad y sexo estudiados. Al respecto, Pérez y colaboradores (2000) argumentan que la información que se obtiene sobre la distribución grasa en la región inferior del tronco (abdominal) se encuentra altamente relacionada con patologías, como las mencionadas anteriormente. Dado que Frisancho (1990) no cuenta con un patrón de referencia para dichas variables (cintura y cadera) se utilizan los valores reportados por Pérez y colaboradores (2002), con el objetivo de estimar las puntuaciones z de las medidas antes propuestas.

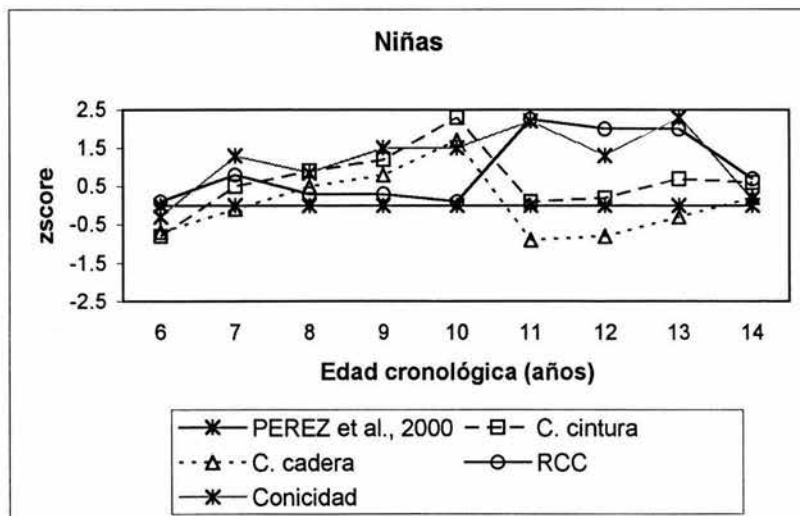
Como en las anteriores variables antropométricas analizadas, en esta sección se presentan (cuadro 4.14) las estadísticas básicas: tamaño de la muestra, media, desviación estándar y puntuaciones z para los menores de 6 a

14 años de edad y en las gráficas 4.34 a 4.35 se trazan las curvas del crecimiento con los valores promedio de las puntuaciones z (zscore) de las circunferencias de la cintura y cadera, así como del radio cintura/cadera e índice de conicidad.

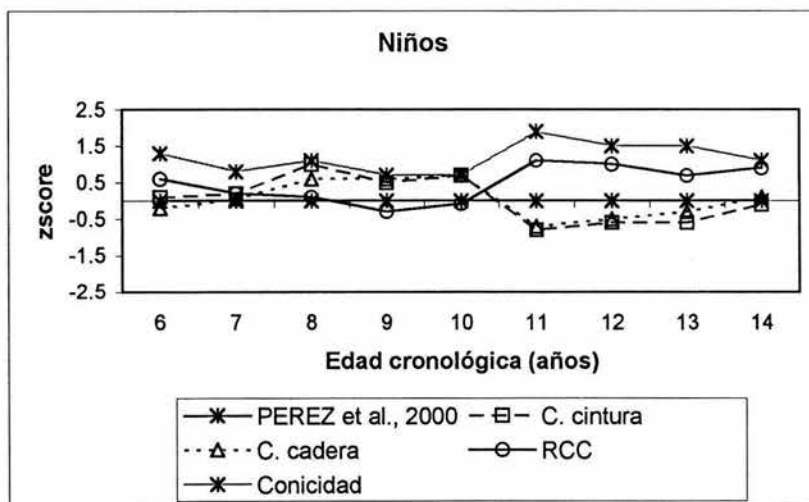
En la circunferencia de la cintura, se observa que los valores promedio de las puntuaciones z (cuadro 4.14 y gráficas 4.34 y 4.35), se encontraron por arriba de -1.64 desviaciones estándar (DS) en la mayor parte de los grupo de edad y sexo, lo que nos hace inferir que la muestra en su conjunto se halla dentro de los rangos de normalidad. Cabe señalar, que a los 10 años en las niñas estos valores se ubican por más allá de $+2$ DS, esta misma tendencia se observa en la circunferencia de la cadera en donde los valores para la misma edad y sexo se encuentran sobre $+1.64$ DS. Al observar los valores del peso y los pliegues adiposos para este mismo grupo de edad, no encontramos que los promedios se disparen, esto nos hace pensar que los rangos establecidos por Pérez y colaboradores (2002) son muy amplios y puede tener como consecuencia falsas interpretaciones en cuanto al depósito de grasa actual de las mujeres a los 10 años. Debemos tomar en cuenta que aproximadamente en esta edad se inician los cambios propios del segundo brote de crecimiento, por lo que debemos considerar que se espere ocurra la acumulación grasa previa al estirón puberal.

EDAD	SEXO	Circunferencia cintura				Circunferencia cadera			Índice cintura/cadera RCC			Índice de conicidad		
		N	X	DS	Z	X	DS	Z	X	DS	Z	X	DS	Z
6	F	7	49.96	4.2	-0.8	57.83	5.0	-0.7	0.87	0.1	0.1	1.12	0.1	-0.3
	M	12	54.86	2.0	0.01	59.33	4.0	-0.2	0.93	0.1	0.6	1.23	0.1	1.3
7	F	43	55.80	6.0	0.5	61.88	7.0	-0.1	0.91	0.1	0.8	1.20	0.1	1.3
	M	32	55.43	3.0	0.2	61.04	5.0	0.1	0.91	0.1	0.2	1.20	0.1	0.8
8	F	35	57.60	6.0	0.9	65.73	7.0	0.5	0.88	0.1	0.3	1.17	0.07	0.9
	M	21	59.00	5.2	0.8	65.18	5.0	0.6	0.90	0.04	0.1	1.21	0.1	1.1
9	F	36	59.08	5.3	1.2	67.54	5.2	0.8	0.88	0.1	0.3	1.21	0.1	1.5
	M	31	57.35	3.0	0.5	64.85	3.0	0.6	0.88	0.04	-0.3	1.19	0.04	0.7
10	F	36	64.37	6.1	2.3	73.70	7.0	1.7	0.87	0.1	0.3	1.21	0.1	1.5
	M	23	58.49	3.4	0.7	65.40	4.2	0.7	0.90	0.1	-0.1	1.19	0.1	0.7
11	F	46	64.01	8.0	0.1	75.31	8.2	-0.9	0.85	0.1	2.3	1.17	0.1	2.2
	M	33	62.66	5.0	-0.8	70.73	5.0	-0.7	0.89	0.03	1.1	1.20	0.1	2.0
12	F	29	64.30	5.3	0.2	76.79	6.2	-0.8	0.84	0.04	2.0	1.12	0.1	1.3
	M	21	64.19	6.3	-0.6	72.91	5.6	-0.5	0.88	0.04	1.0	1.18	0.1	1.5
13	F	22	67.86	7.9	0.7	80.79	8.7	-0.3	0.84	0.1	2.0	1.18	0.1	2.3
	M	12	64.30	4.0	-0.6	74.52	4.5	-0.3	0.86	0.1	0.7	1.18	0.1	1.5
14	F	8	67.35	3.0	0.6	85.51	4.0	0.2	0.80	0.04	0.7	1.07	0.1	0.2
	M	7	67.10	3.0	-0.1	77.62	5.4	0.1	0.87	0.04	0.9	1.20	0.1	1.1

Cuadro 4.14. Tamaño de la muestra (N), media (X), desviación estándar (DS) y puntuaciones z (Z) por sexo y grupo de edad para la circunferencia de la cintura (cm), circunferencia de la cadera (cm), el índice cintura/cadera (ICC) y el índice de conicidad de individuos de 6 a 14 años de edad en Ixhualtancillo, Veracruz.



Gráfica 4.34. Puntuaciones z para la circunferencia de la cintura (C. Cintura, cm), circunferencia de la cadera (C. Cadera, cm), radio cintura/cadera (RCC) e índice de conicidad de niñas de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz.



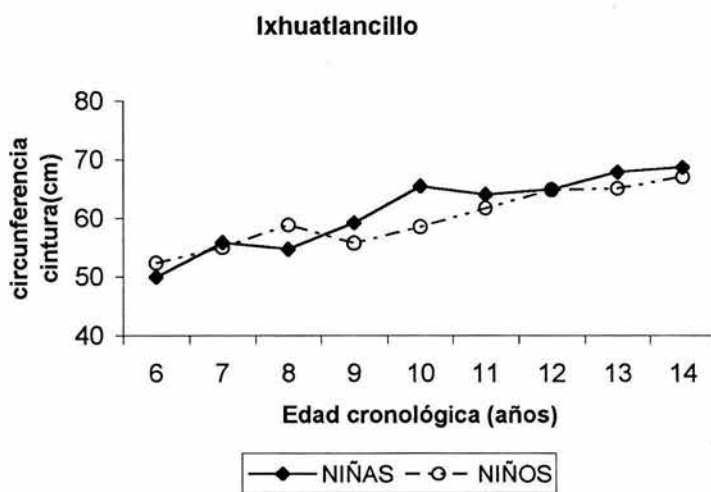
Gráfica 4.35. Puntuaciones z para la circunferencia de la cintura (cm), circunferencia de la cadera (cm), radio cintura/cadera (RCC) e índice de conicidad de niños de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz.

Con el objetivo de determinar el porcentaje de casos que se encuentran en franca obesidad, normalidad o con poco acumulo de grasa en estas regiones corporales, es posible utilizar una propuesta similar a la clasificación antropométrica de Frisancho (1990). En el cuadro 4.15 y 4.16 se muestran las frecuencias de los casos para la circunferencia de la cintura y cadera. De acuerdo a los valores de las puntuaciones z para la circunferencia de la cintura (cuadro 4.15) se observó que 8.8% se ubican entre la categoría I y II (delgado o bajo el promedio), 52.7% en la categoría III (promedio) y 38.4% del total de los casos se sitúan entre las categorías IV y V, lo que nos hace pensar que dentro de esta categoría los casos estén presentando exceso de grasa en la región abdominal. En el mismo cuadro se puede apreciar los porcentajes entre niñas y niños los cuales fueron de: 6.9% de las niñas y 11.4% de los niños aparentemente están bajo el promedio o delgados; 43.1% de las niñas y 65.8% de los niños se ubican en el promedio; y 50.0% de las niñas y 30.7% de los niños están sobre el promedio o tienen exceso de grasa. Con la clasificación se evidencia, al igual que en las anteriores variables antropométricas relacionadas a los pliegues adiposos, que existen más casos de niñas con exceso de grasa.

Al comparar la circunferencia de la cintura entre niñas y niños (gráfica 4.36), se aprecia que las niñas tienden a tener ligeramente mayor circunferencia de la cintura en la cohorte de los 10 años de edad en relación con los niños. Tomando en consideración lo anterior se evaluaron los valores a partir de la prueba t-Student (cuadro 4.19) sin encontrar diferencias significativas entre los sexos.

Categoría	Clasificación antropométrica para la circunferencia de la cintura	Niñas		Niños		Total	
		N	Por ciento	N	Por ciento	N	Por ciento
I	Delgado	6	2.3%	4	2.1%	10	2.2%
II	Bajo Promedio	12	4.6%	18	9.3%	30	6.6%
III	Promedio	113	43.1%	127	65.8%	240	52.7%
IV	Sobre Promedio	30	11.5%	23	11.9%	53	11.6%
V	Exceso de Grasa	101	38.5%	21	10.9%	122	26.8%
	Total	262	100%	193	100%	455	100%

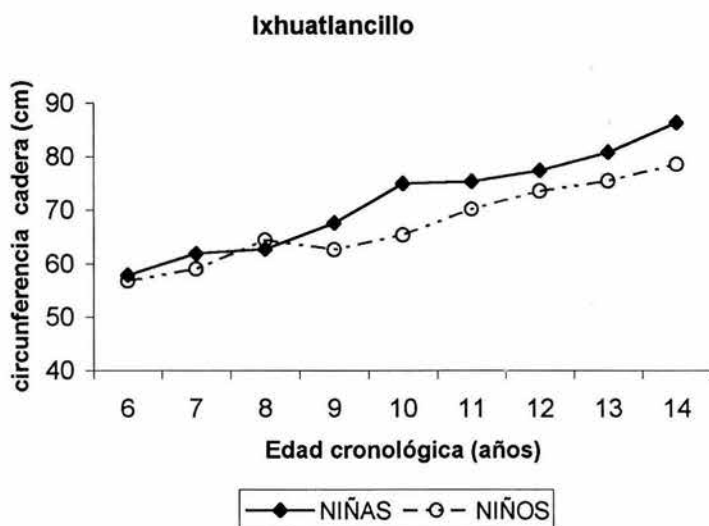
Cuadro 4.15. Frecuencia de casos aplicando la categoría establecida según el valor z para la acumulación grasa en los individuos de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz.



Gráfica 4.36. Circunferencia de la cintura (cm) en las niñas y niños de 6 a 14 años de edad de Ixhuatlancillo, Veracruz.

En cuanto a la circunferencia de la cadera la clasificación antropométrica sitúa los casos de la siguiente manera: 13.5% bajo el promedio o delgados, 58.4% en el promedio y 28.2% sobre el promedio o probablemente tengan exceso de grasa. Si consideramos los porcentajes de casos por sexo encontramos que, 17.2% de las niñas y 8.4% de los niños están entre la categoría I y II (bajo promedio o delgado), 52.1% de las niñas y 66.8% de los niños se ubican en la categoría III (promedio), mientras que 30.7% de las niñas y 24.9% de los niños se encuentran entre las categorías IV y V (sobre el promedio o exceso de grasa). Con la clasificación se observa la misma constante encontrada en las anteriores variables ya que es en las niñas donde se continúa observando más casos de acumulación grasa corporal en relación con los niños.

Cuando se compararon las curvas de crecimiento acumulado entre niñas y niños (gráfica 4.37) se observó que ésta progresa de manera similar en los primeros años de vida, pero como lo esperado para los primeros años puberales/adolescencia, se presenta el llamado dimorfismo sexual durante estas etapas, siendo las niñas las que evidencian mayor acumulación grasa y ensanchamiento de la cadera. Lo anterior se confirma a partir de la prueba t-Student (cuadro 4.19) donde se encuentran diferencias estadísticamente significativas a los 9 años de edad y a los 11, 12, 13 y 14 años de edad a favor de las niñas.



Gráfica 4.37. Circunferencia de la cadera (cm) en las niñas y niños de 6 a 14 años de edad de Ixhuatlancillo, Veracruz.

Categoría	Clasificación antropométrica para la circunferencia de la cadera	Niñas		Niños		Total	
		N	Por ciento	N	Por ciento	N	Por ciento
I	Delgado	16	6.1%	2	1.1%	18	4.0%
II	Bajo Promedio	29	11.1%	14	7.3%	43	9.5%
III	Promedio	136	52.1%	129	66.8%	265	58.4%
IV	Sobre Promedio	25	9.6%	27	14.0%	52	11.5%
V	Exceso de Grasa	55	21.1%	21	10.9%	76	16.7%
	Total	261	100%	193	100%	454	100%

Cuadro 4.16. Frecuencia de casos aplicando la categoría establecida según el valor z para la acumulación grasa en los individuos de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz.

En relación con radio o índice cintura/cadera (ICC ó RCC) e índice de conicidad, los valores promedio de las puntuaciones z (cuadro 4.14 y gráficas 4.34 y 4.35) se ubicaron dentro del rango de normalidad con respecto a la referencia de Pérez y colaboradores (2002). Cabe señalar que durante el segundo brote de crecimiento, el RCC de algunos casos de niñas (cohortes de 11,12 y 13 años) tiene la probabilidad de salir del rango de normalidad de +2 DS. Lo mismo ocurre con el índice de conicidad el que a los 11 años se dispara en los dos sexos y a los 13 años en las niñas, el valor z es mayor a +2 DS. Esto indica mayor acumulación grasa en la región abdominal y en el tronco, principalmente en las niñas, como ya se observó cuando se analizaron las variables de la circunferencia de la cintura y cadera.

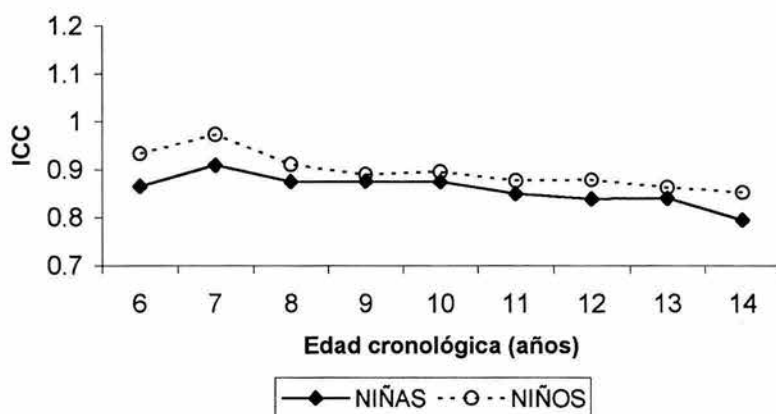
La frecuencia de casos según el valor de las puntuaciones z del índice de la cintura/cadera (ICC ó RCC) e índice de conicidad empleando la clasificación antropométrica, ya comentada, se presenta en los cuadros 4.17 y 4.18. En el cuadro 4.17 se observó que 4.2% de los casos se ubican bajo el promedio o están delgados (categorías I y II), 46.8% están en el promedio (categoría III) y 49.0% se sitúan sobre el promedio, lo que manifiesta que estos casos tienen exceso de grasa a nivel abdominal. Al analizar estos porcentajes de acuerdo al sexo, se encontró que 2.3% de las niñas y 6.7% de los niños están las categorías I y II, 43.5% de las niñas y 51.3% de los niños se ubican en la categoría III, mientras que 54.2% de las niñas y 41.9% de los niños están entre las categorías IV y V. Con esta distribución se sigue confirmando la tendencia de acumulación grasa en la parte baja del tronco, principalmente en las niñas.

Categoría	Clasificación antropométrica para el radio cintura/cadera (RCC)	Niñas		Niños		Total	
		N	Por ciento	N	Por ciento	N	Por ciento
I	Delgado	2	0.8%	2	1.0%	4	0.9%
II	Bajo Promedio	4	1.5%	11	5.7%	15	3.3%
III	Promedio	114	43.5%	99	51.3%	213	46.8%
IV	Sobre Promedio	29	11.1%	30	15.5%	59	13.0%
V	Exceso de Grasa	113	43.1%	51	26.4%	164	36.0%
	Total	262	100%	193	100%	455	100%

Cuadro 4.17. Frecuencia de casos aplicando la categoría establecida según el valor z para la acumulación grasa en los individuos de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz.

Como se observa en la gráfica 4.38, al comparar el índice de la cintura y cadera (ICC) entre las niñas y los niños esta tiene un comportamiento similar entre los sexos, aunque los varones en las cohortes de los 6 a los 8 años de edad aparentemente tienden a tener mayor acumulación grasa en la cintura. De acuerdo a la prueba t-Student, las diferencias estadísticamente significativas se encontraron a los 6, 8, 12 y 14 años de edad en favor de los niños.

Ixhuatlancillo



Gráfica 4.38. Índice cintura/cadera (cm) en las niñas y niños de 6 a 14 años de edad de Ixhuatlancillo, Veracruz.

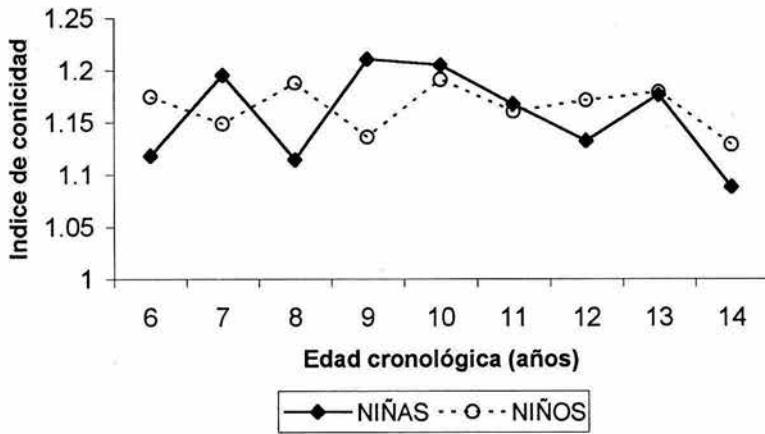
Utilizando las puntuaciones z del índice de conicidad, la frecuencia de casos (cuadro 4.18) considerando la clasificación a la manera de Frisancho (1990), se presentó de la siguiente manera: 3.5% de los casos se sitúan bajo el promedio o delgados, 26.2% en el promedio y 70.3% están sobre el promedio o tienen exceso de grasa. En cada sexo los porcentajes son: 4.6% de las niñas están bajo el promedio o delgadas y 2.1% de los niños bajo el promedio; 23.3% de las niñas y 30.1% de los niños en el promedio; y 72.2% de las niñas y 67.8% de los niños están sobre el promedio, porcentajes muy elevados de casos con exceso de grasa. Nuevamente lo anterior confirma lo antes expuesto, que son las niñas las que presentan una tendencia a tener mayor acumulación grasa a nivel del tronco.

Categoría	Clasificación antropométrica para el índice de conicidad	Niñas		Niños		Total	
		N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
I	Delgado	5	1.9%	0	0%	5	1.1%
II	Bajo Promedio	7	2.7%	4	2.1%	11	2.4%
III	Promedio	61	23.3%	58	30.1%	119	26.2%
IV	Sobre Promedio	34	13.0%	24	12.4%	58	12.7%
V	Exceso de Grasa	155	59.2%	107	55.4%	262	57.6%
	Total	262	100%	193	100%	455	100%

Cuadro 4.18. Frecuencia de casos aplicando la categoría establecida según el valor z para la acumulación grasa en los individuos de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz.

En la gráfica 4.39 al comparar el índice de conicidad entre las niñas y los niños se observa que el comportamiento de las curvas difiere entre ellos, probablemente se deba a los cambios propios de las diferentes etapas de crecimiento según el sexo. Para visualizar mejor las diferencias entre niños y niñas se aplicó la prueba t-Student con los valores promedio de las respectivas muestras encontrando diferencias estadísticamente significativas en las cohortes de 9 años a favor de las niñas y en la de 12 años en la que los valores de los niños son mayores.

Ixhuatlancillo



Gráfica 4.39. Índice de conicidad en las niñas y niños de 6 a 14 años de edad de Ixhuatlancillo, Veracruz.

EDAD	SEXO	Circunferencia Cintura			Circunferencia Cadera		Índice cintura/cadera RCC		Índice de conicidad	
		N	T*	P	T*	P	T*	P	T*	P
6	F	7	-0.837	0.414	0.272	0.789	-2.348*	0.031	-0.917	0.374
	M	12								
7	F	43	0.365	0.717	1.091	0.28	-1.039	0.305	-1.253	0.216
	M	37								
8	F	35	-1.465	0.15	-0.572	0.57	-2.790*	0.007	-1.513	0.136
	M	23								
9	F	36	1.638	0.108	2.181*	0.034	-1.078	0.285	1.918*	0.059
	M	35								
10	F	38	5.266	0	6.023	0	-1.615	0.113	0.932	0.355
	M	23								
11	F	46	1.003	0.32	2.578*	0.012	-1.385	0.173	0.210	0.835
	M	35								
12	F	29	0.056	0.956	2.053*	0.045	-2.819*	0.007	-2.196*	0.033
	M	22								
13	F	22	1.371	0.18	2.339*	0.026	-1.328	0.193	-0.106	0.917
	M	13								
14	F	8	0.543	0.599	3.179*	0.007	-2.438*	0.03	-1.089	0.296
	M	7								

Cuadro 4.19. Prueba t-Student para la circunferencia de la cintura (cm), circunferencia de la cadera (cm), el índice cintura/cadera (ICC) y el índice de conicidad de niñas y niños de 6 a 14 años de edad en Ixhuatlancillo, Veracruz.

CONCLUSIONES

Al inicio de nuestra presente investigación se hizo el planteamiento de que las condiciones de marginación e inestabilidad socioeconómica en Ixhuatlancillo, Veracruz podrían estar provocando alta prevalencia de casos de malnutrición (bajo peso y/o malnutrición proteico-energética) y retraso del crecimiento físico en los individuos de 6 a 14 años de edad que allí residen. Lo anterior se propuso dadas las problemáticas surgidas a partir de los procesos de urbanización que han provocado disputas territoriales entre Ixhuatlancillo y Orizaba, lo que a su vez han tenido como consecuencia que se limiten los servicios básicos de salud y vivienda dentro de la población. Además se tomó en cuenta que dicho municipio se ubica en una de las regiones caracterizada por un alto grado de marginación socioeconómica, dentro del estado de Veracruz, lo que ha llevado a la población a mantener e incrementar la migración para llevar a cabo sus actividades económicas dedicadas al comercio de artesanías, la floricultura, agricultura y venta de diferentes productos. Cambrezy (1991) argumenta que esta movilidad poblacional se debe, entre otras cosas, a la crisis de la tenencia de tierras en la región central de Veracruz donde se ubica el municipio de Ixhuatlancillo.

En México el problema de la desigualdad y marginación en las comunidades rurales indígenas sigue constituyendo uno de los componentes de la continua pobreza y malnutrición en estos sectores de la sociedad. Se argumenta que el crecimiento durante los primeros años de vida hasta la etapa juvenil, es más sensible a los factores ambientales (e.j alimentación, enfermedades, estatus socioeconómico), mientras que durante la etapa de la adolescencia, el crecimiento está mayormente influenciado por los factores genéticos (herencia) (Bogin 1999c: 233).

Los datos de la más reciente Encuesta de Nutrición 1999 (Rivera et al., 2001; Rivera y Sepúlveda, 2003: 565) concluyen que los problemas nutricionales que actualmente afectan las zonas rurales, que tienen bajo nivel socioeconómico y población indígena, como en el caso de la región Sur, son principalmente: la desnutrición, retraso en el crecimiento físico y la deficiencia de nutrimentos (e.j la vitamina A, C, hierro y zinc), además de presentar elevada ingesta de carbohidratos.

Como se señaló, Ixhuatlancillo se ubica en uno de los estados con mayor concentración de grupos con diferente origen étnico, así como altos niveles de marginación socioeconómica. Esta situación ha provocado que la población de Ixhuatlancillo lleve una dinámica de migración de tipo "flotante" o temporal en y fuera del estado de Veracruz, con el propósito de llevar a cabo diversas actividades económicas para cubrir sus necesidades básicas, entre ellas de alimentación. Asimismo, al igual que otras comunidades de origen indígena, Ixhuatlancillo se caracteriza por llevar una dieta inadecuada y poco balanceada.

Dado que el crecimiento físico y estado nutricional están altamente determinados por los factores ambientales, los datos que se obtienen a partir del estudio somatométrico en niños y adolescentes son útiles como indicadores de la desigualdad y cambios temporales en las condiciones socioeconómicas en la población (Bielicki 1986: 283). Tomando en consideración lo anterior, este trabajo se desarrollo dentro de la perspectiva conocida como auxología epidemiológica la que utiliza los datos antropométricos para estimar las condiciones socioculturales de la población.

Waterlow (1996) argumenta que las diferencias en la estatura y en el peso entre los valores promedio de los menores de los países en vías de desarrollo y los que residen en los países desarrollados es amplia, lo que posiblemente se relaciona con algún tipo de estrés ambiental que incide en los menores (Waterlow, 1996: 269). Se debe considerar que el crecimiento físico está relacionado con el tamaño y la masa previa; así mismo el retraso en el crecimiento lineal en la estatura lo explicó Ramos Galván (1969) a través del llamado "síndrome de privación social". Al analizar los datos antropométricos de los menores de Ixhuatlancillo, se observó baja estatura en relación con la edad, probablemente debido a desnutrición pasada (primaria o secundaria) durante las primeras etapas de su vida, que ocasionó retraso en el crecimiento lineal. De esta manera encontramos que los promedios de la estatura de todas las cohortes en los menores de Ixhuatlancillo, traducen este fenómeno (baja estatura para la edad, con puntuaciones z por debajo de -1.64 DS valores que se hallan fuera de los rangos de normalidad).

Como se ha señalado al inicio de nuestro trabajo, la auxología epidemiológica nos permite, a partir de los datos antropométricos, obtener información indirecta sobre las condiciones socioculturales de la población. Esta, a diferencia de los estudios epidemiológicos, no centra su investigación desde un enfoque clínico (individual) del crecimiento, más bien se interesa por el análisis del crecimiento físico utilizando dos categorías básicas: la social y los cambios intergeneracionales (Bielicki, 1986: 284). El presente estudio está orientado dentro de la primera categoría, donde las diferencias en el crecimiento físico, tamaño o ritmo de maduración que se observan entre los grupos, de edad y sexo, en una población se deben en alguna medida a su situación socioeconómica; por lo que al analizar el comportamiento de las diferentes variables antropométricas de acuerdo a las clasificaciones lo hacemos considerando la población, no al individuo.

Al examinar las variables asociadas a la composición corporal que indican la situación nutricional actual, nos enfrentamos con otra realidad: la malnutrición en una de sus vertientes que se caracteriza por el sobrepeso u obesidad, situación que en la actualidad se ha identificado en la más reciente Encuesta Nacional de Nutrición, 1999. Así, el promedio de las puntuaciones z del peso fueron adecuadas para la edad (por arriba de -1.64 DS, dentro de los rangos de la norma), sin que se presentaran diferencias significativas entre los sexos. Si bien el índice de masa corporal (IMC), refleja mayor equilibrio entre el peso y la estatura en los menores, tomando en consideración la clasificación antropométrica para el IMC, se observó que en las mujeres se presentan

mayores porcentajes de casos con sobrepeso, principalmente al inicio del segundo brote de crecimiento, mientras que en los niños, se evidencian más casos de desnutrición.

En cuanto a la acumulación grasa, se encontró que en la región tricipital ésta era ligeramente inferior al estándar de Frisancho (1990), especialmente en las niñas; mientras que en la región subescapular tanto niñas como niños la acumulación grasa fue mayor. Para confirmar lo anterior se evaluó la suma de pliegue (tricipital y subescapular), dado que esta variable nos permite examinar de manera general la acumulación grasa en la región superior del tronco, y se pudo apreciar que los valores promedio de las puntuaciones z se ubicaron dentro de la normalidad estadística. Cabe señalar que al igual que lo que ocurre en las anteriores variables antropométricas, son las niñas las que continúan la tendencia a acumular mayor grasa corporal en relación con los niños, especialmente durante los primeros años puberales/adolescencia. En cuanto al área muscular del brazo, la muestra de Ixhuatlancillo mostró que un porcentaje elevado (55.4%) presentan desgaste y/o emaciación, mientras otro porcentaje (43.4%) está en el promedio. Esto significa que, en cuanto a su condición nutricia actual los individuos no están adquiriendo probablemente los nutrimentos proteicos necesarios para el desarrollo muscular, en contraste con exceso en el consumo de carbohidratos. Este patrón es el mismo registrado por Monsalve (2002) en el municipio de Maltrata en la región de Orizaba.

Tomando en consideración lo anterior se propusieron para la evaluación del crecimiento físico y estado nutricional otras variables antropométricas poco

utilizadas en este grupo de edad, relacionadas con la acumulación grasa a nivel abdominal y la diferencia entre los sexos, estas son: la circunferencia de la cadera y la cintura, ya que el exceso de grasa en la parte inferior del tronco durante la niñez y adolescencia se encuentra asociada en la etapa adulta, como factor de riesgo de enfermedades cardiovasculares y diabetes tipo 2, entre otras (Pérez, *et al.* 2000 y 2002; Roemmich y Rogol, 1999: 209).

En la circunferencia de la cintura no se evidenciaron diferencias significativas entre niños y niñas en los diferentes grupos de edad, mientras que en la circunferencia de la cadera, las diferencias se ubicaron a los 9 y a partir de los 11 años en las niñas, fenómeno esperado durante el segundo brote de crecimiento físico, como preparación al estadio pubera/adolescencia. En el índice de la circunferencia cintura/cadera, durante los primeros años del segundo brote de crecimiento, los niños tuvieron mayor grasa abdominal visceral subcutánea observándose diferencias estadísticamente significativas. Mientras que el índice de conicidad reflejó diferencias entre los 9 años en niñas y 12 años en niños; hecho que indica nuevamente, mayor acumulación grasa a nivel del tronco.

Al utilizar la clasificación hecha de manera semejante a la de Frisancho (1990) para determinar la frecuencia de casos con diferente acumulación grasa, se encontró que la mayor parte de los porcentajes de las circunferencias de la cintura y cadera, así como el índice cintura/cadera (ICC) e índice de conicidad se ubicaron entre la categoría que traduce exceso de grasa. De manera destacada se encontraron mayor número de casos de niñas caracterizadas por

tener mayor acumulación grasa. Si lo anterior es cierto, debemos tomar en cuenta que al continuar con esta tendencia se visualiza la posibilidad de que estos menores en vida adulta sean obesos, en los que aumente el depósito de grasa en la región central baja del cuerpo, con el riesgo de padecer las patologías ya mencionadas (Zannolli *et al.* 1995).

Se ha señalado que la distribución de grasa en las etapas tempranas de crecimiento se encuentra asociado a factores genéticos y ambientales, es por esto, que varios autores sugieren que se identifiquen las características biológicas que determinan esta acumulación de grasa para prevenir riesgos de salud en la etapa adulta (Pérez *et al.* 2000: 244). Pocos son los estudios, aparte de la Encuesta Nacional de Nutrición 1999 que sólo considera las mujeres en edad fértil a partir de los 12 años de edad, que toman en cuenta las variables de cintura y cadera para la evaluación del estado nutricional, ignorando cuál es la situación del comportamiento de dichas variables en niños, jóvenes y adultos en nuestro país.

Para finalizar debemos recordar que el estado nutricional en el individuo es el reflejo de la interacción de los alimentos que se consumen, la salud y el ambiente biosociocultural al que pertenece. Es por este motivo que en el siguiente trabajo se debe considerar varios aspectos, entre ellos: dado que la mayor parte de los problemas nutricionales, en este caso la malnutrición (sobrepeso u obesidad), están relacionados con la marginación y desventaja socioeconómica, se debe llevar a cabo un seguimiento sobre el crecimiento físico y estado nutricional, así como establecer analogías con las enfermedades

y condiciones biosocioculturales relacionadas a estos. A pesar de que la clasificación antropométrica muestra que un por ciento los individuos se encuentran bajo el promedio o con desgaste/emaciación no significa que se encuentren en probabilidad de padecer algún tipo de desnutrición aguda como el caso del Kwashiorkor o marasmo. Se recomienda ampliar más la información relacionada a las variables propuestas con las circunferencias de la cintura y cadera para estimar, examinar y determinar los factores de riesgo (en la salud) en estadios posteriores, además de obtener más datos que permitan estandarizar los valores de los índices utilizados. Así como, realizar un análisis de regresión entre el índice de conicidad y el índice de la cintura/cadera por edad y sexo; describir de manera más detallada el índice de la cintura/cadera en función del índice de conicidad.

Finalmente, si este tipo de trabajo se ubica en el marco de la bioantropología, sería interesante ampliar el análisis de las condiciones bio-socio-culturales de la población tomando en consideración que el sujeto-objeto de estudio pertenece a una realidad de complejidad biológica, social y cultural. Esto a largo plazo, permitirá ampliar el conocimiento antropológico sobre los factores que intervienen en el crecimiento físico y que permiten la variabilidad biológica del organismo, además de discernir sobre aquellos aspectos socioculturales que definen al ser humano como uno biosociocultural.

BIBLIOGRAFIA

Beaton, A. Kelly, J. Kenavy, R. Martorell y Mason, J. "Appropriate uses of anthropometric indices in children". United Nations. Administrative Committee on Coordination-Subcommittee on Nutrition (ACC/SCN). Geneva. Diciembre, 1990.

Bergmann, Renate L. y Bergmann, Karl E. "Nutrition and growth in infancy". En: Human growth. Frank Falkner y James M. Tanner (eds.). Plenum Press, New York y London, 1986, p.331-360.

Bielick, Tadeusz y Szklarska, Alicja, "Are social-class differences in stature partly genetic? A hypothesis revised", *American Journal of Human Biology*, 12, 2000, p.97-101.

Bielicki, Tadeusz. "Physical growth as a measure of the economic well-being of population: The twentieth century". En: Human growth. Frank Falkner y James M. Tanner (eds.). Plenum Press, New York y London, 1986, p.283-305.

Bogin, Barry y Loucky, James. "Plasticity, political economy, and physical growth status of Guatemala Maya children living in the United States". *American Journal of Physical Anthropology*, 102: 1997, p.17-32.

Bogin, Barry. "Evolutionary Hypotheses for Human Childhood". *Yearbook of Physical Anthropology*, 40: 1997a, p.63-89.

_____. "Growth studies". En: History of physical anthropology. Frank Spencer (Ed.), Vol. 1, 1997b, p. 461-465.

_____. Patterns of human growth. Cambridge University Press, 2da. Ed., 1999c.

Borms, J., Hauspie, R., Sand, A., Susanne, C. y Hebbelink, M. Human growth and development. Plenum Press, New York y London, 1984.

Bose, K. y Mascie-Taylor, C.G.N. "Conicity index and waist-hip ratio and their relationship with total cholesterol and blood pressure in middle-aged European and migrant Pajistani men", *Annals of Human Biology*, Vol. 25, No. 1, 1998, p.11-16.

Bueno Castellanos, Carmen. Globalización: una cuestión antropológica. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, México, 2000.

Calzada León, Raúl. Crecimiento del niño: fundamentos fisiopatológicos. McGraw-Hill Interamericana, México, 1998.

Cambrezy, Luc. "La movilidad de la población rural en el centro del estado de Veracruz: colonización agrícola y crisis de la tenencia de la tierra". *Trace*, No. 29, Jun, 1991, p.27-40.

Corro, Salvador. "El 91.0% de la población no cubre sus necesidades: Vertiginoso crecimiento de la pobreza en el sexenio". *Proceso*, 2 de junio del 2002, <http://www.proceso.com.mx>, 6/2/2002.

Daniel, Mark, Marion, Stephen, Marion A., Sheps, Samuel B., Hertzman, Clyed y Gamble, Diane. "Variation by body mass index and age in waist-to-hip ratio associations with glycemic status in an aboriginal population at risk for type 2 diabetes in British Columbia, Canada", *The American Journal of Clinical Nutrition*, 69: 1999, p. 455-460.

Eveleth, Phyllis B. "Population differences in growth: Environmental and genetics factors". En: Human Growth, Neurobiology, and Nutrition. Frank Falkner y J.M. Tanner, Vol.3, Plenum Press, New York y London, 1979.

Eveleth, Phyllis y Tanner, James M. Worldwide variation in human growth. Cambridge University Press, New York, 1986.

_____. Worldwide variation in human growth. Cambridge University Press, New York, 2da Ed., 1990.

Faulhaber, Johanna. Antropología Física de Veracruz. Gobierno de Veracruz (1950-1956), Tomo 1 y 2, México, 1956.

_____. Investigación longitudinal de crecimiento. Instituto Nacional de Antropología e Historia-SEP, México, 1976.

_____. Somatometría de la adolescencia. Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1989.

Faulhaber, Johanna y Sáenz, Ma. Elena. Terminando de crecer en México: antropometría de subadultos. Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1994.

Flinn, Mark V. y England, Barry G., "Social economics of childhood glucocorticoid stress responses and health", *American Journal of Physical Anthropology*, 102, 1997, p.33-53.

Flores Miranda, Fernando A. "En busca de la antigua Ahuilizapan: breves comentarios sobre los vestigios arqueológicos del posclásico". En: Estudios sobre la cultura prehispánica y la sociedad colonial de la región de Orizaba. Carlos Serrano Sánchez y Rubén Morante López (Eds.). Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Antropológicas, México, 2002, p.13-36.

Frisancho, Roberto. Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status. Ann Arbor, Michigan, 1990.

Frisancho, Roberto A. Human adaptation and accommodation. Ann Arbor, The University of Michigan Press, 1993.

García Márquez, Agustín. "Ahuilizapan y las guerras aztecas del centro de Veracruz". En: Contribuciones a la historia prehispánica de la región de Orizaba-Córdoba. Carlos Serrano Sánchez (Editor). Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Antropológicas, México, 1998, p.19-29.

García Márquez, Agustín. Raíz y razón de Ixhuatlancillo. Instituto Nacional Indigenista, Xalapa, Veracruz, 2003.

Gedda, L. "The clock of life: auxology and chronogenetics". Capítulo 1 "Auxologics determinants". En: Auxology: Human growth in Health and disorder. L. Gedda y P. Parisi (Eds.). The Mendel Institute, Piazza Galeno 5, Rome, Italy, 1978, p.1-6.

Gedda, L. Y Parisi, P. Auxology: Human growth in health and disorder. The Mendel Intitute, Piazza Galeno 5, Rome, Italy, 1978.

Gilbert, Scott F. Developmental biology. Fifth Edition, Swarthmore Collage, Sinaure Associates, Inc., Sunderland, Massachusetts, 1997.

González Sobrino, Blanca Zoila y Ochoa Ocaña, María Antonieta. "Genética y nutrición en dos comunidades de la región de Orizaba", XII Coloquio Internacional de Antropología Física "Juan Comas", 9-13 de noviembre de 2003, La Trinidad, Tlaxcala, México.

Goran, Michael I. "Visceral fat in prepuberal children: influence of obesity, anthropometry, ethnicity, gender, diet, and growth", *American Journal of Human Biology*, 11, 1999, p.201-207.

Goran, Michael I. y Malina, Robert M. "Fat distribution during childhood and adolescence: implications for later Health outcomes", *American Journal of Human Biology*, 11, 1999, p.187-188.

Habicht, Jean-Pierre, Martorell, Reynaldo, Yarbrough, Charles, Malina, Robert M. y Klein, Robert E. "Height and weight standards for preeschool children: How relevant are ethnic differences in growth potential?", *The Lancet*, April 6, 1974, p.611-615.

Han, T.S. y Lean, M.E. "Self-reported waist circumference compared with the 'Waist Watcher' tape-measure to identify individuals at increased health risk through intra-abdominal fat accumulation", *British Journal of Nutrition*, 80: (1998), p.81-88.

Healy, M.J.R. "Statistics of Growth Standards". En: Human Growth. Frank Falkner y James M. Tanner (eds.). Plenum Press, New York y London, 1978, p.169-181.

Hoffmann, Odile y Skerritt, David. "Un conflicto puede ocultar otro. Llanura costera de Veracruz". *Trace*, No. 19, Juin, 1991, p.41-45.

Instituto Mexicano del Seguro Social. Programa de trabajo y diagnóstico de salud de Ixhuatlancillo. IMSS, Ixhuatlancillo, Veracruz, 2002.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Censo de población y vivienda 2000. <http://www.inegi.gob.mx>, 10/3/2002.

Instituto Nacional Indigenista. Subdirección de Investigación. "Indicadores Socioeconómicos de los Pueblos Indígenas de México, 1990". <http://www.ini.gob.mx/indica2000/ver01.html>, 6/8/2002.

Jordán, José R. Desarrollo Humano en Cuba. Editorial Científico-Técnica, La Habana, 1979.

Kearney, Michael. Reconceptualizing the peasantry. Anthropology in global perspective. Westview Press, University of California-Riverside, 1996.

King, Sarah E. y Mascie-Taylor, "Nutritional status of children from Papua New Guinea: Associations with socioeconomic factors", *American Journal of Human Biology*, 14, 2002, p.659-668.

Kozziel, Slawomir, "Relationships among tempo of maturation, midparent height, and growth in height of adolescence boys and girls", *American Journal of Human Biology*, 13, 2001, p.15-22.

Lohman, Timothy G., Roche, Alex F. y Martorell, Reynaldo. Anthropometric standarization reference manual. Human Kinetics Books. Champaign, Illinois, 1988.

Malina, Robert M. y Bouchard, Claude. Growth, maturation, and physical activity. Human Kinetics Books, Illinois, 1991.

Malina, Robert M., Katzmarsyk, Peter T. y Beunen, Gaston P., "Relation between birth weight at term and growth rate, skeletal age, and cortical bone at 6-11 years", *American Journal of Human Biology*, 11, 1999a, p.505-511.

Malina, Robert M., Koziel, Slawomir, y Bielicki, Tadeusz, "Variation in subcutaneous adipose tissue distribution associated with age, sex, and maturation", *American Journal of Human Biology*, 11, 1999b, p.189-200.

Mascie-Taylor, C.G.N. y Bogin, Barry. Human variability and plasticity. Cambridge University Press, Great Britain, 1995.

Marshall, William A. y Tanner, James M. "Puberty". En: Human Growth. Frank Falkner y James M. Tanner (eds). Plenum Press, New York y London, 1986, p.171-209.

Millán, Henio. "Crisis y pobreza extrema en México. Provoca pobreza el modelo de desarrollo?", *Perfiles Latinoamericanos*, 19, Diciembre, 2001, p.181-203.

Miranda Flores, Fernando. "En busca de la antigua Ahulizapan: breves comentarios sobre los vestigios arqueológicos del posclásico". En: Estudios sobre la cultura prehispánica y la sociedad colonial de la región de Orizaba. Carlos Serrano Sánchez y Rubén Morante López (eds). Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Museo de Antropología de la Universidad Veracruzana, México, 2002, p.13-36.

Monge, Raúl. "Diagnóstico de Pronasol sobre las zonas de extrema pobreza", *Proceso*, Jun 2, 2002, http://www.proceso.com.mx:8880/proceso/template_hemeroteca_interior.htm, 6 de febrero de 2002.

Monsalve, Timisay. Evaluación del crecimiento y estado de nutrición en los escolares de Maltrata, Veracruz. Tesis de Maestría en Antropología. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Antropológicas, 2002.

Monyek, K.D., Cameron, N. y Getz, B., "Growth and nutritional status of rural south african children 3-10 years old: The Ellisras growth study", *American Journal of Human Biology*, 12, 2000, p.42-49.

Organización Mundial de la Salud. "Nutrition". <http://www.who.int/nut/nutrition2.htm>. 09/16/2002.

Organización Mundial de la Salud. "Child malnutrition". <http://www.who.int/inf-fs/en/fact119.html>, 10/5/2002.

Organización Mundial de la Salud. El estado físico: uso e interpretación de la antropometría, Serie Informes Técnicos, Ginebra, 1995.

Orr, Caley M., Dufour, Darna L. y Patton, John Q., "A comparison of anthropometric indices of nutritional status in Tukanooan and Achuar Ameridians", *American Journal of Human Biology*, 13, 2001, p.301-309.

Pérez Camacho, Carmen. Percepción, apropiación y disputa territorial: Los límites entre los municipios de Orizaba e Ixhuatlancillo en Veracruz. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social. Tesis de Maestría en Antropología Social, Febrero, 2000.

Pérez, Betty, Landaeta-Jiménez, Maritza y Vázquez, Maura. "Distribución de la adiposidad en adolescentes mediante el índice de conicidad". *Acta Científica Venezolana*, 51: 244-251, 2000.

Pérez, Betty, Landaeta-Jiménez, Maritza y Vázquez, Maura. "Fat distribution in Venezuelan children and adolescents estimated by the conicity index and waist/hip ratio". *American Journal of Human Biology*, 14: 2002, p.15-20.

Portillo Fililla, Ma. Cristina Guadalupe. Estudios de la comunidad de Ixhuatlancillo y municipio de Orizaba, Ver.. Escuela de Medicina, Universidad Veracruzana, Veracruz, 1977.

Ramos Galván, Rafael, Mariscal A., Carlos, Viniegra C., Arturo y Pérez Ortiz, Bartolomé. Desnutrición en el niño. Hospital Infantil de México, México, 1969.

Ramos Galván, Rafael. Somatometría pediátrica. Archivos de Investigación Médica, Suplemento, 1(6), 1975.

Ramos Galván Rafael. "Crecimiento físico". Boletín médico del Hospital Infantil de México, Vol. 44, Núm. 7, Julio, 1987.

Ramos Galván, Rafael y Ramos Rodríguez, Rosa María. "El escolar". En: Crecimiento y desarrollo. Washington, D.C. Organización Panamericana de la Salud, 1988, p.294-323.

Ramos Galván, Rafael. "Nutrición, alimentación y crecimiento". *Ciencia*, 1990, p.69-81.

Ramos Rodríguez, Rosa Ma., Del Angel E., Andrés y Fuentes, Margarita. "Estudios de crecimiento y desarrollo físico realizados en menores mexicanos". *Salud Problema*, Nueva Epoca, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, Año 3, Núm. 5, Diciembre, 1988, p.9-16.

Ritchey, Ferri J. Estadística para las ciencias sociales: El potencial de la imaginación estadística. McGraw-Hill, México, 2002.

Rivera Dommarco, Juan, Shamah Levy, Teresa, Villalpando Hernández, Salvador, González de Cossío, Teresita, Hernández Prado, Bernardo y Sepúlveda, Jaime. Encuesta Nacional de Nutrición 1999: Estado de nutrición de niños y mujeres en México. Secretaría de Salud, Instituto Nacional de Salud Pública e Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2001.

Rivera, Juan A. Y Sepúlveda Amor, Jaime. "Conclusions from the Mexican National Nutrition Survey 1999: translating results into nutrition policy". *Salud Pública de México*, Vol. 45, Suplemento 4, 2003, p.S565-S575.

Roemmich, James N. y Rogol, Alan D. "Hormonal changes during puberty and their relationship to fat distribution", *American Journal of Human Biology*, 11: 1999, p.209-224.

Satwanti Kapoor, Suman. "Blood pressure, waist to hip ratio and body mass index among affluent Punjabi girls of Delhi", *Acta Med Auxol*, 32 (3): 2000, p.153-157.

Schell, Lawrence. "Community health assessment through physical anthropology: Auxological epidemiology". *Human Organization*, Vol. 45, No. 4, Winter, 1986, p.321-325.

Secretaría de Desarrollo Social. "Perfil de los pueblos indígenas de México". http://www.sedesol.gob.mx/perfiles/nacional/01_introduccion.html , 11/12/01.

Serrano Sánchez, Carlos. "La composición bioantropológica de la población veracruzana. Aportes de Johanna Faulhaber". En: Búsquedas y Hallazgos. Estudios antropológicos en homenaje a: Johanna Faulhaber. Sergio López Alonso y Carlos Serrano Sánchez (eds.). Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Antropológicas, 1995, p.62-67.

_____. "Estatura y peso en escolares de Catemaco, Veracruz". En: Búsquedas y Hallazgos. Estudios antropológicos en homenaje a: Johanna Faulhaber. Sergio López Alonso y Carlos Serrano Sánchez (eds.). Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Antropológicas, 1995, p.92-101.

Tanner, James. Growth at adolescence. Oxford, Blackwell Scientific Publications, 1955.

_____. "A concise history of growth studies from Buffon to Boas". En: Cap. VII: History of growth. En: Human Growth. Frank Flakner y James M. Tanner (eds). Vol. 3. 1986a, p.515-593.

_____. El hombre antes del hombre. Fondo de Cultura Económica, México, 1986b.

_____. Fetus into man: Physical growth from conception to maturity. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1990c.

_____. "A brief history of study in human growth". En: Cambridge Encyclopedia of Human growth and development. Stanley J. Ulijaszek, Francis E. Johnston y Michael A. Preece (eds.). Cambridge University Press, 1997d, p.3-12.

Waterlow, John C. Malnutrición proteico-energética. Publicación Científica No. 55, Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud, Washington, D.C., 1996.

Wilson, W.M., Dufour, D.L., Staten, L.K., Barac-Nieto, M., Reina, J.C. y Spurr, G.B., "Gastrointestinal parasitic infection, anthropometrics, nutritional status and physical work capacity in Colombian boys", *American Journal of Human Biology*, 11, 1999, p.763-771.

World Health Organization. "Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status". Bulletin of the World Health Organization, Vol. 64, Num.6, 1986, p.929-941.

Zannolli, R. Chiarelli, F. y Morgese. "Influence of age, sex, and BMI on waist-to-thigh circumference ratio in children". *Annals of Human Biology*, Vol. 22, Num.2, 1995, p.123-129.