

**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**  
**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES.**  
**FACULTAD DE MEDICINA.**  
**POSTGRADO EN ENDOCRINOLOGÍA**

**EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO EN NIÑOS Y ADOLESCENTES DEL  
MUNICIPIO LIBERTADOR, MÉRIDA -VENEZUELA: INFLUENCIA DEL  
ESTADO NUTRICIONAL, ACTIVIDAD FÍSICA Y CONDICIÓN SOCIO  
ECONÓMICA.**

**AUTORA: DRA. YANIRE MEJÍA.**  
**TUTORA: DRA. YAJAIRA BRICEÑO.**  
**COTUTORA: DRA. MARIELA PAOLI.**

**MÉRIDA, VENEZUELA 2013.**

**EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO EN NIÑOS Y ADOLESCENTES  
DEL MUNICIPIO LIBERTADOR, MÉRIDA- VENEZUELA:  
INFLUENCIA DEL ESTADO NUTRICIONAL, ACTIVIDAD FÍSICA Y  
CONDICIÓN SOCIO ECONÓMICA.**

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

**Trabajo especial de grado presentado por la Médico Cirujano Yanire del Carmen Mejía Dávila, C.I. 10397577 ante el consejo de la Facultad de Medicina de la Universidad de los Andes, como credencial de mérito para la obtención del Grado de Especialista en Endocrinología.**

**Autor:**

**Yanire Del Carmen Mejía Dávila.**

Residente de 3<sup>er</sup> año del Postgrado de Endocrinología.

**Tutor:**

**Dra. Yajaira Briceño**

Especialista en Puericultura y Pediatría.

Especialista en Endocrinología Pediátrica.

Adjunto Unidad de Endocrinología del IAHULA

**Co-Tutora:**

**Dra. Mariela Paoli de Valeri**

Especialista en Endocrinología

Doctora en Ciencias Médicas

Profesora Titular de la ULA

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## AGRADECIMIENTO

A Dios todopoderoso por haberme dado la fuerza, voluntad y humildad de alcanzar la cumbre después de un largo camino.

A mi madre quien con su amor incondicional, apoyo y comprensión fortaleció mi espíritu de superación.

A mis hijos, José Javier y Andrés Manuel, han sido siempre mi estímulo, me han brindado el apoyo incondicional cuando más lo he necesitado. Que mi triunfo les sirva de ejemplo.

A mis sobrinas y sobrinos que mi meta les sirva de estímulo para su futuro y los incentiven para seguir adelante.

Al postgrado de Endocrinología de la Universidad de los Andes, sus docentes y personal administrativo por fortalecerme como persona y como profesional.

A las Dras. Yajaira Briceño y Mariela Paoli por brindarme su apoyo para la realización de este trabajo.

A la Dras. Yajaira Briceño y Yajaira Zerpa por apoyarme y darme una palabra de aliento cuando más la necesité.

A la Licenciada Yulibey Balza por su apoyo y cariño en todo momento.

Gracias

## Índice de contenido

	Pág.
Portada.....	1
Agradecimiento.....	4
Índice de contenido.....	5
Índice de tabla.....	6
Índice de figura.....	7
Resumen.....	8
Introducción.....	10
Antecedentes de la investigación.....	11
Marco teórico.....	13
Objetivos generales y específicos.....	18
Materiales y Métodos.....	19
Tipo de estudio.....	19
Criterios de inclusión.....	19
Criterios de exclusión.....	19
Procedimiento.....	20
Sistema de Variables.....	21
Categorización de las variables.....	21
Análisis Estadístico.....	22
Resultados.....	23
Discusión.....	32
Conclusiones.....	36
Recomendaciones.....	37
Referencias bibliográficas.....	38
Anexos.....	41

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pag.</b>
<b>Tabla 1.</b> Características de la población de estudio.....	23
<b>Tabla 2.</b> Distribución de la talla en percentiles por edad y sexo en los escolares y adolescentes del estudio.....	24
<b>Tabla 3.</b> Comparación de los valores de talla del percentil 3 y 97 entre Credefar y Fundacredesa, según edad y sexo.....	25
<b>Tabla 4.</b> Medidas antropométricas e ingesta de calorías y macronutrientes según la talla en los escolares y adolescentes del estudio.....	26

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## ÍNDICE DE FIGURAS.

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1.</b> Distribución de la talla de escolares y adolescentes del estudio, según referencias de Credefar y Fundacredesa.....	26
<b>Figura 2.</b> Distribución de la talla de escolares y adolescentes del estudio, según sexo.....	27
<b>Figura 3.</b> Distribución de la talla de escolares y adolescentes del estudio, según tipo de institución educativa.....	28
<b>Figura 4.</b> Distribución de la talla de escolares y adolescentes del estudio, según el estrato socio-económico (Media-Alta, Media, Media-Baja).....	29
<b>Figura 5.</b> Distribución de la talla de escolares y adolescentes del estudio, según el estado nutricional.....	30
<b>Figura 6.</b> Distribución de la talla de escolares y adolescentes de Mérida, Venezuela según actividad física.....	31
<b>Figura 7.</b> Asociación entre la talla actual de escolares y adolescentes y su potencial genético, según CREDEFAR, Mérida, Venezuela.....	32

www.bdigital.ula.ve

# EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO EN NIÑOS Y ADOLESCENTES DEL MUNICIPIO LIBERTADOR, MÉRIDA-VENEZUELA: INFLUENCIA DEL ESTADO NUTRICIONAL, ACTIVIDAD FÍSICA Y CONDICIÓN SOCIOECONÓMICA.

## RESUMEN

El crecimiento es la expresión fenotípica de una potencialidad genética modulada por agentes propios del individuo y por agentes externos entre los que la nutrición y el estado de salud desempeñan un papel importante. El peso, la talla y el índice de masa corporal (IMC) son los parámetros antropométricos corrientemente utilizados para evaluar el crecimiento durante el desarrollo posnatal humano.

**Objetivo:** Evaluar el crecimiento en niños y adolescentes del Municipio Libertador del Estado Mérida-Venezuela y establecer su asociación con el estado nutricional, la actividad física y la condición socioeconómica.

**Metodología:** Estudio observacional, analítico, de corte transversal, realizado en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes (IAHULA) donde participó una muestra representativa de escolares y adolescentes de Mérida-Venezuela. Se obtuvieron datos demográficos, se tomaron medidas de peso y talla. Se calculó el índice de masa corporal. Se realizó la distribución por percentiles (pc) de la talla según edad y sexo (referencia local).

**Resultados:** Participaron 1292 escolares y adolescentes de 7 a 18 años, 52,6% de sexo femenino, 50,5 de instituciones públicas, 75,2% de estrato socioeconómico medio-alto, 70,1% en normopeso y 52,5 realizaban ejercicio. En ambos sexos, los valores de los percentiles 10 y 90, para hacer el diagnóstico de talla baja y talla alta, respectivamente, fueron mayores en la referencia local, por lo que hubo una mayor frecuencia de talla baja y menor frecuencia de talla alta usando la referencia local en comparación con la nacional. Se encontró que el 82% presentaba una talla normal, el 9% talla > al pc 90 y 9% talla < al pc 10 (referencia local). La mayoría se encontró dentro de su potencial genético.

**Conclusión:** En la ciudad de Mérida se observó una alta frecuencia de talla normal. El potencial genético fue un determinante fundamental del crecimiento. Una mayor talla se asoció con mayor actividad física y con mejor condición socioeconómica y estado nutricional. Se presentan tablas de referencia para la talla en percentiles por edad y sexo, que pueden ser usadas localmente.

**Palabras claves:** Crecimiento, ejercicio, estado nutricional, estrato socioeconómico

# EVALUATION OF GROWTH IN CHILDREN AND ADOLESCENTS OF LIBERATOR MUNICIPALITY, MÉRIDA, VENEZUELA: INFLUENCE OF NUTRITIONAL STATUS, PHYSICAL ACTIVITY AND SOCIO-ECONOMIC CONDITION.

## ABSTRACT

Growth is the phenotypic expression of genetic potential modulated by the individual agents themselves and by external agents including nutrition and health status. The weight, height and body mass index (BMI) is commonly used anthropometric parameters to assess growth during human postnatal development.

**Objective:** To evaluate the longitudinal growth of children and adolescents of the Libertador Municipality of Mérida, Venezuela, and to establish its association with nutritional status, physical activity and socioeconomic status.

**Methods:** An observational, analytical, cross-sectional study was conducted in the Institute University Hospital of The Andes (IAHULA). A representative sample of children and adolescents participated. Demographic data and measures for weight and height were obtained. BMI was calculated. The percentile (pc) distribution of the stature by age and sex was done (local references).

**Results:** A total of 1292 children and adolescents, 7 to 18 years of age were included. From the sample, 52.6% were female, 50.5 were from public institutions, 75.2% were of medium-high socioeconomic status, 70.1% had normal weight, 52.5 performed exercises. It was found that 82% had normal height, 9% high > pc 90 and 9% < pc 10. There was a higher frequency of short stature and lower frequency of high stature using the regional reference compared to the national reference. The majority of the subjects were found within their genetic potential for height.

**Conclusion:** In the city of Merida was observed a high frequency of normal height. The genetic potential was a key determinant of growth. The subjects with better benefits in growth were those who were engaged in physical activity, had higher socioeconomic condition and had better nutritional status. Reference tables are presented for height in percentiles by age and sex, which can be used locally.

**Keywords:** Growth, exercise, nutritional status, socioeconomic stratum

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo somático o crecimiento corporal es un proceso altamente complejo que requiere de dos premisas fundamentales: carga genética y alimentación, en donde la primera aporta la información de la especie y del individuo heredada de los padres mientras la segunda aporta los nutrientes requeridos para el óptimo desarrollo. Crecer es por lo tanto un proceso multifactorial y complejo que comprende fenómenos de aumento de tamaño (hipertrofia) y cantidad (hiperplasia) de los tejidos. Los primeros cambios producidos en el crecimiento prenatal se deben principalmente a fenómenos de hiperplasia (aumento del número celular). El aumento del peso corporal en el estado prenatal (embrión - feto) es relativamente rápido y se produce de una forma exponencial<sup>(1,2)</sup>.

El estudio de la situación nutricional de un individuo o colectivo se basa en el resultado entre la ingesta de alimentos que recibe y el gasto energético que presenta. La valoración nutricional abarcaría el conjunto de procedimientos que permiten evaluar el nivel de salud, bienestar, carencias y déficit de individuos desde la panorámica de su situación nutricional. Estos procedimientos se basan en la interpretación de la información obtenida a partir del estudio de una serie de parámetros (medidas antropométricas, análisis de la dieta y parámetros bioquímicos, hematológicos e inmunológicos). De esta manera, la evaluación nutricional permite determinar el estado nutricional de un individuo o colectivo, valorar las necesidades o requerimientos nutricionales y pronosticar los posibles factores de riesgos que pueda presentar<sup>(3)</sup>. El crecimiento y la nutrición están íntimamente relacionadas, de forma que la talla media de la población refleja su estado nutricional<sup>(4)</sup>. El crecimiento es, asimismo, un indicador del estado de salud<sup>(5)</sup>. Las diferencias entre razas, condiciones socioeconómicas y sanitarias en el mundo entero aconsejan no utilizar un único tipo de curva de crecimiento, sino servirse de las realizadas localmente y que hayan sido adecuadamente actualizadas<sup>(6)</sup>.

En relación con el ejercicio físico, cabe destacar que es uno de los factores fundamentales de la promoción de la salud. Su práctica regular permite generar adaptaciones en diferentes sistemas como el cardiopulmonar y osteomuscular, para mejorar la condición y función del organismo. Los principales beneficios son la

reducción del peso corporal, disminución de la tasa de enfermedades cardiovasculares, mejorar la resistencia física, incrementar la autoestima y controlar el estrés <sup>(7)</sup>.

**Antecedentes de la investigación.** Sánchez y cols. (2007) <sup>(8)</sup>, realizaron un estudio sobre “evaluación nutricional de escolares de la localidad de Morichalito, Municipio Cedeño Estado Bolívar”. Fue un estudio de campo, descriptivo, de corte transversal, donde se determinó el estado nutricional de la población escolar en el periodo Abril 2005 a Junio 2006. Se evaluaron los índices antropométricos en un total de 559 escolares entre 6 y 12 años de ambos sexos y se cotejaron con las tablas venezolanas de crecimiento y desarrollo de FUNDACREDESA. Con respecto al índice de masa corporal, se observó que el grupo en su mayoría se encontraba en valores normales 79.96%, seguido de los escolares sobre la norma 14.85%, en zona crítica se encontraron 3.4% y en desnutrición leve el 1.79%.

Puente y cols. (2008)<sup>(9)</sup> realizaron el estudio titulado “Hábitos alimentarios en adolescentes del Consultorio San Fernando”, en Buenos Aires, Argentina, en 30 adolescentes, con el fin de modificar sus conocimientos acerca de los hábitos alimentarios. Este estudio constó de tres etapas: diagnóstica, de intervención propiamente dicha y de evaluación. Ellos concluyeron que al inicio de la intervención 80% de la muestra tenía conocimientos inadecuados sobre los grupos de alimentos, aspecto que fue modificado favorablemente y revertido para alcanzar el 93,4%. Al comparar el nivel de conocimientos antes y después de la intervención se evidenció una mejoría significativa en cuanto a los grupos de alimentos, es decir, pasaron de elegir alimentos chatarras (chucherías, golosinas, dulces, pizzas, frituras, entre otros) a los alimentos que contienen todos los nutrientes que el cuerpo necesita.

Acuña y cols. (2009)<sup>(10)</sup>, realizaron un estudio titulado “Situación socioeconómica, diagnóstico nutricional antropométrico y dietario en niños y adolescentes de Valencia, Venezuela”. Cuyo objetivo fue evaluar la asociación de indicadores socioeconómicos y antropométricos con una dieta adecuada. Se estudiaron 257 niños menores de 18 años, de una Parroquia de Valencia, 2004. Se determinó estrato socioeconómico, dieta por recordatorio 24 horas, e indicadores antropométricos: P/E, T/E, P/T, circunferencia brazo, área grasa y muscular, pliegue tricípital e Índice de Masa Corporal). Encontrándose adecuaciones calórica y proteica aceptables, pero excesiva para fibra, que fue independiente del estrato y estado nutricional, hubo asociación estadísticamente

significativa entre el consumo dietario y estado nutricional pero la asociación es menor con el estrato socioeconómico.

González y cols. (2010)<sup>(11)</sup> realizaron un estudio titulado “Estado nutricional en niños escolares. Valoración clínica, antropométrica y alimentaria”. El objetivo de este estudio fue determinar el estado nutricional en niños escolares de tercero y sexto grado de las escuelas primarias del Área de Salud V del municipio de Cienfuegos-Argentina. Participaron un total de 445 escolares pertenecientes a 4 escuelas primarias. Se realizó valoración clínica y evaluación antropométrica. Se aplicó una encuesta cualitativa para evaluar la frecuencia de consumo de los diferentes grupos de alimentos seleccionados. Ellos concluyeron que según la frecuencia de consumo y el tipo de alimentos, no fue el más adecuado. Existe relación entre los hallazgos clínicos positivos y la valoración antropométrica según peso/talla (P/T).

López y cols. (2010)<sup>(6)</sup> realizaron un estudio transversal en la Comunidad de Madrid titulado “Valoración del peso, talla e IMC en niños, adolescentes y adultos jóvenes de la Comunidad Autónoma de Madrid”, el objetivo fue comprobar si existía o no diferencias entre la población de Madrid y las incluidas en el estudio español. Con una muestra 6.463 sujetos (3.055 mujeres y 3.408 varones) con edades comprendidas entre 3 y 24 años. Todos estaban sanos, no encontrándose diferencias significativas entre el peso, talla e IMC de nuestra población y los correspondientes del estudio transversal español 2008.

Durá y cols. (2012)<sup>(12)</sup> realizaron un estudio titulado “¿Son válidas las curvas y tablas de crecimiento españolas actuales? realizaron un análisis comparativo con las curvas de crecimiento españolas e internacionales más cualificadas, donde participaron 782 sujetos (371 varones y 411 mujeres). Se observó que los valores evolutivos de los percentiles 3 y 50 correspondientes a la talla, peso e IMC eran similares, sin embargo, los valores evolutivos del percentil 97 correspondientes al peso e IMC se van distanciando progresivamente. Al compararlos con los estándares internacionales los valores evolutivos de los percentiles 3, 50 y 97 correspondientes al IMC se intercalaban entre ambas referencias.

## MARCO TEÓRICO

El crecimiento es un fenómeno biológico complejo a través del cual los seres vivos incrementan su masa, maduran morfológicamente y adquieren progresivamente su plena capacidad funcional. Se trata de un proceso determinado genéticamente y modulado por un conjunto de factores extragenéticos, hasta el punto de que el ritmo madurativo, el tamaño y forma finales del organismo son el resultado de una interacción compleja y continua entre genes y ambiente, que se inicia en la vida intrauterina y se mantiene a lo largo de toda la infancia <sup>(13)</sup>.

**FACTORES CONDICIONANTES DEL CRECIMIENTO:** El proceso de crecimiento está determinado por factores genéticos, regulado por diversas hormonas, principalmente por el eje hormona de crecimiento y factor de crecimiento similar a la insulina tipo 1 (GH/IGF-1), las hormonas tiroideas, los esteroides sexuales, la vitamina D y la insulina y regulado de modo autocrino y paracrino por numerosos factores de crecimiento tales como: los IGF-1 y 2, el factor de crecimiento de los fibroblastos (FGF), el factor transformador beta (TGF Beta), el factor epidérmico (EGF), el factor derivado de las plaquetas (PDGF), las proteínas morfógenas del hueso (BMP), la proteína relacionada con la PTH (PTHrP) y las proteínas reguladoras del ciclo celular. También está influenciado por factores de carácter permisivo como la nutrición, el estado de salud, situación psicosocial y otros factores ambientales <sup>(14)</sup>, después del nacimiento se pueden diferenciar tres períodos de crecimiento bien definidos <sup>(15)</sup>.

**Primera infancia:** Comprende los dos primeros años de la vida extrauterina. Se trata de un período de crecimiento rápido. En los primeros días de vida extrauterina los niños pierden hasta el 10% de su peso corporal, esto se debe a la adaptación a la nueva vida extrauterina. En lo referente al peso, durante el primer cuatrimestre los niños aumentan un kilo por mes, en el segundo cuatrimestre 600 g por mes, en el tercer cuatrimestre 500 g por mes entre 1 y dos años el niño aumenta 226grs por mes y a partir del segundo año, 200 g cada mes para llegar a cuadruplicar el peso a los dos años. En relación a la talla, en el primer trimestre aumentan 9 cms, en el segundo trimestre 7 cms, en el tercer trimestre 5 cms y en el cuarto trimestre 3 o 4 cms; entre el primer y segundo año aumenta 12,7cms, en el primer trimestre del segundo año aumentan 3,5 cms y en el segundo 3 cms, en el tercer 2,5 cms, y en el cuarto 2 cms, de tal modo que durante el primer año el aumento de la talla es de aproximadamente 25 cms y en el segundo año de

12 cms<sup>(15,28)</sup>. Durante este período se producen cambios importantes, entre ellos la sustitución del mecanismo de regulación paracrino-autocrino del período fetal por la regulación endocrina, en la cual la hormona de crecimiento hipofisaria pasa a ocupar un papel importante a partir del sexto mes. Al mismo tiempo, el patrón de crecimiento que estaba condicionado por el fenotipo materno se sitúa definitivamente en el canal correspondiente al genotipo del niño. Además del peso y de la talla, otros parámetros antropométricos sufren cambios importantes, ya que hay un aumento notable de la grasa corporal y una modificación de las proporciones corporales con aumento progresivo del segmento inferior debido al crecimiento rápido de los miembros <sup>(16)</sup>.

**Período de crecimiento estable:** Comprende el período preescolar y escolar, se extiende desde los dos a tres años hasta el comienzo del estirón puberal. El periodo preescolar va desde los dos hasta los seis años, y se caracteriza por un aumento de peso aproximadamente de 2 kg por año, aumento de talla de 5 a 6 cms por año <sup>(17)</sup>. Es un período de crecimiento lento y uniforme.

El periodo escolar va desde los seis hasta los diez a once años. El aumento de peso en los escolares es de 3 a 4 kg por año y la talla es de un promedio de 5 a 6 cms por año y sus incrementos tienden a disminuir ligeramente hasta alcanzar la mínima velocidad en el momento en que se inicia el estirón puberal<sup>(18)</sup>.

**Pubertad:** La pubertad se caracteriza por importantes cambios somáticos y emocionales, que coinciden con el proceso de maduración sexual, comienza alrededor de los 10 a 11 años y termina aproximadamente a los 18. Se divide en tres periodos: la adolescencia temprana que se caracteriza por el comienzo de la maduración sexual (Tanner II), se inicia normalmente entre los 8 a 10,5 años en las niñas y los 10 años en los niños. La adolescencia intermedia se refiere a la fase de maduración sexual correspondiente a Tanner III y IV, entre los 12 a 15 años en las niñas y alrededor de los 15 años en los niños; la adolescencia tardía corresponde al final de la maduración sexual (Tanner V), a los 14 a 16 años en las mujeres y entre los 14 y 17 años en los varones<sup>(17)</sup>. Es un período en el que coexisten un ritmo de crecimiento elevado y fenómenos madurativos importantes, que van a culminar con la consecución de la talla adulta, la expresión completa del dimorfismo sexual y el logro de la capacidad reproductiva. El sustrato de todos estos cambios es la modificación del equilibrio hormonal que afecta, sobre todo, el ritmo y volumen de secreción de gonadotropinas y esteroides sexuales. El

rasgo más característico del crecimiento somático es el denominado estirón puberal, que consiste en una aceleración brusca e intensa del crecimiento en longitud, que se acompaña de un proceso de remodelación morfológica y del crecimiento y maduración de las gónadas y genitales. En el estirón participan prácticamente todas las estructuras corporales, pero lo hacen de manera desigual, y afecta más a la longitud del tronco que a los miembros <sup>(17)</sup>.

**EVALUACIÓN NUTRICIONAL ANTROPOMÉTRICA:** Es el uso de indicadores antropométricos que permiten la evaluación inicial y el seguimiento de niños normales o con alteraciones nutricionales, por déficit o por exceso. Estos indicadores se deben complementar con la evaluación socioeconómica, dietética, clínica y bioquímica, cuyo análisis en conjunto configura el desarrollo integral del estado nutricional. Las variables que se utilizan con más frecuencia para la evaluación antropométrica del estado nutricional son edad(E), sexo(S), peso(P), Talla(T), circunferencia cefálica(CC), circunferencia media del brazo(CB), pliegues cutáneos, Tricipital (PTr) y subescapular (PSe), en base a las cuales se construyen indicadores que reflejan las dimensiones corporales. Los más utilizados son el índice de masa corporal [IMC:  $\text{Peso (kg)} / \text{Talla (m}^2\text{)}$ ], considerado un buen indicador de la grasa corporal total, y área grasa y área muscular, que son indicadores indirectos de reserva calórica y proteica respectivamente <sup>(13,20)</sup>.

**ACTIVIDAD FÍSICA Y CRECIMIENTO LONGITUDINAL:** Los beneficios de la actividad física para los escolares y adolescentes son numerosos y se pueden clasificar, en líneas generales, en tres categorías:

- .- Beneficios físicos, mentales y sociales para la salud durante la infancia.
- .- Beneficios para la salud derivados de la actividad física en la infancia que se transfieren a la edad adulta.
- .- El remanente conductual del hábito de práctica de la actividad física saludable que se mantiene hasta la edad adulta.

La actividad física en la infancia genera una serie de beneficios durante la niñez que incluyen un crecimiento y un desarrollo saludables del sistema cardiorrespiratorio y músculo-esquelético, el mantenimiento del equilibrio calórico, y por lo tanto, un peso saludable, la prevención de los factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares tales como la hipertensión o el elevado contenido de colesterol en sangre, y la

oportunidad para desarrollar interacciones sociales, sentimientos de satisfacción personal y bienestar mental <sup>(21)</sup>. El grado en el que la inactividad contribuye a los crecientes niveles de obesidad en la infancia no ha sido definido con claridad. Sin embargo, existen pruebas científicas sólidas que sugieren que los niños y niñas que dedican más tiempo a tareas sedentarias tales como ver la televisión o los juegos de ordenador presentan más probabilidades de tener exceso de grasa, incluso a una edad tan temprana como el final de la niñez <sup>(20)</sup>.

**NUTRICIÓN Y CRECIMIENTO LONGITUDINAL:** Una adecuada ingesta de energía y nutrientes asegura un buen crecimiento y desarrollo en el niño, por esta razón las necesidades de nutrientes durante la infancia están condicionadas por el crecimiento físico, el desarrollo psicosocial y el ejercicio. Los niños escolares están en constante crecimiento y desarrollo lo que requiere un óptimo aporte de nutrientes. Este período se caracteriza por la gran actividad física del niño, lo cual representa un gasto energético considerable y una gran variabilidad en cuanto a sus necesidades <sup>(20)</sup>.

La causa más importante del retraso en el crecimiento en todo el mundo es la desnutrición relacionada con la pobreza. Cuando la nutrición subóptima se continúa durante períodos de tiempo prolongados, el retraso en el crecimiento se produce como el fenotipo subclínico. El diagnóstico puede ser pasado por alto y/o establecerse después de evaluaciones exhaustivas, si el patrón de la progresión de peso con el tiempo no se considera. Los pacientes pueden llegar a no aumentar de talla, incluso sin presentar déficit de peso corporal, esto se debe a que se adaptan a la disminución de la ingesta de nutrientes por la disminución en la progresión del crecimiento y así alcanzan el equilibrio ponderal con los pocos nutrientes que reciben. Por esto, es indispensable el control periódico de estos niños en relación a las curvas de crecimiento ya que se logran detectar las alteraciones del crecimiento y realizar la intervención de forma casi inmediata en las comorbilidades asociadas en esta patología <sup>(22)</sup>. La mayor disponibilidad de nutrientes ha acarreado una aceleración secular del crecimiento en las poblaciones pediátricas de los países desarrollados junto con un aumento de las tasas de sobrepeso y obesidad <sup>(5)</sup>. Al respecto, Requejo y Ortega (2002) refieren que el niño necesita tomar más nutrientes en una cantidad menor de calorías, ya que si toma los mismos alimentos que los adultos conseguirá un exceso calórico que puede llevarle al sobrepeso e iniciar un proceso de obesidad, y si por el contrario, consume los mismo

alimentos pero en cantidades menores, tendrá probablemente aportes inadecuados de nutrientes afectando su crecimiento y salud <sup>(19)</sup>.

Una dieta saludable debe incluir:

.- Agua: El agua ha sido incluida recientemente en la relación de macronutrientes, aunque no aporta energía, como elemento imprescindible y vital del organismo. El niño es especialmente susceptible a las pérdidas de líquidos, por lo que sus necesidades de agua en relación con el peso corporal son muy elevadas. Para reparar las pérdidas se estima que el niño debe ingerir 1,5 ml por kilocaloría/día.

.- Proteínas: Las necesidades de proteínas vienen condicionadas por las demandas necesarias para que el crecimiento sea adecuado y para mantener el contenido proteico del organismo, que alcanza un valor similar al del adulto a los 4 años de edad. Las proteínas deben aportar entre el 12 y 15% del valor calórico total. En cuanto a la calidad de la proteína debe ser suficientemente elevada, lo que se consigue a través de la ingesta de alimentos de origen animal (40%-50%) y vegetal (especialmente cereales) <sup>(23,24)</sup>.

.- Hidratos de carbono: Las recomendaciones de hidratos de carbono se expresan como porcentaje de la energía total ingerida. Representan la fuente principal de energía; al menos el 55% de la energía proporcionada por la dieta debe ser aportada por este macronutriente. Los monosacáridos no deben superar el 10% del total energético siendo el aporte mayoritario en forma de polisacáridos y fibra. En cuanto a la fibra, su consumo puede aumentar a partir de los 2 años, para que el niño adquiera el hábito, a través de alimentos como frutas, legumbres, cereales y ensaladas. Una ingesta adecuada de fibra tanto soluble como insoluble tiene efectos positivos sobre la función intestinal<sup>(20)</sup>. Respecto a la ingesta recomendada de fibra en niños escolares según el Comité de Nutrición de la Sociedad Americana de Pediatría recomienda una ingesta de 0,5 g/kg de peso corporal. Una nueva recomendación de Lifshitz y cols. propone una cantidad de fibra igual a la edad del niño +5 g/día, estableciendo el margen de seguridad máximo en la edad del niño +10 g/día<sup>(22)</sup>. Estas recomendaciones son similares a las de la Asociación Americana de Pediatría de 0,5 g/Kg de peso.

.- Lípidos: Los lípidos deben de aportar el 30% del valor calórico total. Los ácidos grasos se distribuyen en ácidos grasos saturados (7-8% de la energía), ácidos grasos

monoinsaturados (15-20% de la energía) y ácidos grasos poliinsaturados (7-8% de la energía). El aporte de colesterol no debe sobrepasar los 300 mg/día<sup>(20,24)</sup>.

.- Recomendaciones de micronutrientes: Un aporte adecuado de vitaminas se cubren adecuadamente con las contenidas en los diversos alimentos, siempre que se consuma una dieta variada y alcance el valor energético suficiente. Los minerales y oligoelementos desempeñan funciones reguladoras de numerosos procesos enzimáticos y en algunos casos actúan de agentes transportadores, siendo indispensables para el adecuado crecimiento y desarrollo de los niños. Las necesidades de estos nutrientes varían en función del sexo, edad y estado fisiológico. En la etapa escolar es importante un adecuado aporte de calcio, ya que es necesario para lograr una mineralización óptima y mantener el crecimiento óseo<sup>(24)</sup>.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## **OBJETIVO GENERAL:**

Evaluar el crecimiento en niños y adolescentes del Municipio Libertador del Estado Mérida-Venezuela y establecer su asociación con el estado nutricional, la actividad física y la condición socioeconómica.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- ▶ Identificar características sociodemográficas de la población en estudio tales como edad, género y estrato socio económico.
- ▶ Determinar talla, peso e índice de masa corporal (IMC) en una muestra representativa de niños y adolescentes del municipio Libertador, Estado Mérida.
- ▶ Clasificar a los participantes según la talla (baja, normal, alta) de acuerdo a referencias nacionales (FUNDACREDESA) y locales (CREDEFAR); comparar sus resultados.
- ▶ Evaluar la actividad física en los niños y adolescentes incluidos en el estudio.
- ▶ Determinar el estado nutricional y la condición socioeconómica en la muestra a estudiar.
- ▶ Investigar la asociación entre la talla y el estado nutricional, la actividad física y la condición socioeconómica en los escolares y adolescentes.
- ▶ Establecer la relación entre la talla de los escolares y adolescentes con su potencial genético.

## **MATERIALES Y MÉTODOS:**

### **Tipo de estudio:**

Se trata de un estudio observacional, analítico, de corte transversal. La muestra de niños y adolescentes fue tomada de la data del estudio “Obesidad en escolares de Mérida, Venezuela: asociación con factores de riesgo cardiovascular<sup>(25)</sup>” y el proyecto “Evaluación del Crecimiento, Desarrollo y Factores de Riesgo Cardiometabólicos en Escolares y Adolescentes de Mérida, Venezuela (CREDEFAR)<sup>(26)</sup>”. Ambos se llevaron a cabo con la participación de los servicios de Endocrinología, Nutrición, Crecimiento y Desarrollo Infantil, Nutrición Clínica y el Laboratorio de Neuroendocrinología y Reproducción.

### **Sujetos:**

La muestra poblacional se obtuvo a través del registro de los niños y adolescentes cursantes desde 2do. Grado de Educación básica hasta 5to. Año del Ciclo Diversificado (7 a 18 años de edad) de las diferentes Unidades Educativas públicas y privadas del Municipio Libertador, de la ciudad de Mérida. La población total fue de 34.630 niños y adolescentes de 7 a 18 años, aproximadamente 4000 sujetos por año de edad. Se realizó un tipo de muestreo por estratificación, proporcional, aleatorizado y polietápico, que garantizaba la participación adecuada por sexo, por institución pública o privada y por ubicación geográfica. El tamaño total de la muestra fue de 1292 individuos entre 7 y 18 años de edad.

### **Criterios de Inclusión:**

Escolares y adolescentes de ambos sexos entre 7 y 18 años de edad de las diferentes unidades educativas, ocho públicas y cinco privadas, del municipio Libertador de la Ciudad de Mérida, cuyos padres aceptaron su participación en el estudio.

### **Criterios de Exclusión:**

- Niños y adolescentes con patologías endocrinas de base (diabetes mellitus, hipotiroidismo, Síndrome de Cushing, deficientes de hormona de crecimiento, pubertad precoz o retardada, hiperplasia suprarrenal congénita, entre otras).
- Niños y adolescentes con síndromes genéticos.

- Niños y adolescentes con enfermedades crónicas (enfermedades hepáticas, renales, cardiovasculares, oncológicas).
- Niños y adolescentes recibiendo algún tratamiento que pueda modificar las variables en estudio, tales como tratamiento con hormona de crecimiento, insulina, glucocorticoides, entre otros.

### **Procedimiento:**

Se envió a todos los padres y representantes de los niños y adolescentes seleccionados, a través de la Dirección de las Unidades Educativas participantes, un folleto informativo (Anexo 1) donde se explicaban las características y objetivos del estudio, así como, el consentimiento informado (Anexo 2), en donde se autoriza la aplicación de la encuesta y la toma de medidas antropométricas. Los participantes fueron citados un día específico de la semana, al Laboratorio de Hormonas del IAHULA, en compañía de su representante. Se procedió a llenar la ficha de recolección de datos diseñado para esta investigación (Anexo 3).

Con la participación del personal de nutrición, se llenó el formato de alimentación, que consiste en el recordatorio de comidas de 24 horas y el consumo semanal de los diferentes grupos de alimentos, que sirvió para calcular las calorías y gramos de nutrientes que consumen los participantes. Se obtuvo información sobre la actividad física, preguntando sobre las horas diarias y semanales de ejercicio, así como de sedentarismo, a través del tiempo diario y semanal utilizado para ver televisión, videojuegos o computadora. Además, se estableció el nivel socio-económico a través de la aplicación de la escala de Graffar Méndez Castellano, validada en Venezuela, la cual considera 4 variables: profesión del jefe de la familia, nivel de instrucción de la madre, fuente del ingreso familiar y tipo de vivienda. Emplea una escala tipo Likert del 1 al 5 (1 para muy bueno y 5 para muy malo). El puntaje obtenido en cada variable se suma y se obtiene un total, que puede ir desde 4 (clase alta) hasta 20 (pobreza crítica):

- \* Estrato I: clase alta (4 a 6 puntos)
- \* Estrato II: clase media alta (7 a 9 puntos)
- \* Estrato III: clase media (10 a 12 puntos)
- \* Estrato IV: pobreza relativa (13 a 16 puntos)

\* Estrato V: pobreza crítica (17 a 20 puntos) <sup>(27)</sup>

Seguidamente se tomaron las variables antropométricas, realizando el examen físico en ropa interior y descalzo, siguiendo las normas y técnicas descritas por la National Health and Nutrition Examination Survey 2000<sup>(24)</sup>. Se registró el peso (en Kg) en una báscula estándar calibrada, con el niño de pie y los brazos hacia los lados. La talla (en centímetros) se calculó por el promedio de tres tomas en el estadiómetro de Harpenden, con el sujeto en posición firme y la cabeza colocada en el plano de Frankfurt. Se hizo el cálculo del IMC usando la fórmula de  $IMC = \text{Peso (Kg)} / \text{Talla}^2 \text{ (m)}$ . Se determinó el potencial genético de talla de los participantes mediante la estatura de los padres, empleando la siguientes fórmulas: Varón =  $TP + (TM + 12,5 \text{ cm}) / 2$ . Límite  $\pm 10 \text{ cm}$  (TP: talla del padre y TM: talla de la madre). Mujer =  $TM + (TP - 12,5 \text{ cm}) / 2$ . Límite  $\pm 9 \text{ cm}$ <sup>(15)</sup>.

Se obtuvo la aprobación del Comité de Ética de la Institución para la realización del trabajo y se cumplieron las normas éticas contempladas en la Declaración de Helsinki.

#### **Sistema de Variables:**

- Variable Dependiente: Talla.
- Variables Independientes: Estado nutricional, actividad física y condición socioeconómica.
- Variables Intervinientes: Edad y género

#### **Categorización de las variables:**

1.- Para el estudio de la talla se consideraron referencias nacionales y locales. Las referencias nacionales según las gráficas para niños y adolescentes venezolanos realizadas en 1993 por FUNDACREDESA<sup>(28)</sup> y las locales, según las referencias obtenidas por esta población, que llamamos CREDEFAR.

-Talla Alta: si la talla es  $>$  percentil (pc) 97 según edad y sexo

-Talla Normal-Alta: si se ubica  $>$  pc 90 y  $\leq$  pc 97

-Talla Normal: si se encuentra entre pc 10 y 90

-Talla Normal-Baja: si está  $\geq$  pc 3 y  $<$  pc 10

-Talla Baja: si la talla es  $<$  pc 3

2.-Para el estado nutricional se consideró:

- Obesidad si el IMC es  $>$  percentil (pc) 97 según edad y sexo en las curvas para niños y adolescentes venezolanos realizadas por FUNDACREDESA<sup>(28)</sup>.
- Sobrepeso si el IMC es  $>$  pc 90 y  $\leq$  pc 97
- Normopeso: si el IMC se encuentra entre pc 10 y 90
- Bajopeso: si el IMC se encuentra  $<$  pc 10.

3.-Para la actividad física, se consideró activo al niño o adolescente que rutinariamente realiza algún ejercicio o deporte por 3 o más horas a la semana<sup>(29)</sup>.

### **Análisis Estadístico:**

Los datos se procesaron en el programa estadístico SPSS 19 y se presentan en tablas y gráficos. Las variables continuas se muestran en promedio y desviación estándar y las categóricas en número y porcentaje. Se consideró estadísticamente significativo con una  $p < 0,05$ . Se realizó la distribución de la talla por percentiles de acuerdo a edad y sexo. A través del índice kappa ( $\kappa$ ) se estableció la concordancia entre los resultados de las diferentes referencias (CREDEFAR Y FUNDACREDESA), considerándose que esta es pobre si es  $< 0,20$ , débil de  $0,21-0,40$ , moderada de  $0,41-0,60$ , buena si el valor obtenido es de  $0,61-0,80$  y muy buena si va de  $0,81$  a  $1,00$ . La asociación entre las variables categóricas se estableció mediante la aplicación del chi cuadrado y la diferencia estadística entre las variables cuantitativas se determinó con la prueba T de student para muestras no pareadas o análisis de varianza (ANOVA), según el caso.

## RESULTADOS

En la tabla 1 se muestran las características generales de los 1292 escolares y adolescentes participantes en el estudio; el 52,6% (n= 680) pertenecían a instituciones públicas y el 47,4% (n=612) a privadas, el 50,5% eran de sexo femenino (n=653) y 49,5% masculinos (n= 639). El rango de edad estuvo entre 7 y 18,9 años con un promedio de 11,70 (DE: 3,30) años, distribuidos de la siguiente manera, 46,7% entre 7-10 años, 32,1% entre 11-14 años y 21,1% entre los 15-18 años, el estrato socio-económica fue evaluado en 1231 participantes de los cuales se encontró 1,6% en el nivel alto, 37,1% medio-alto, 38,1% medio, 22,5% medio-bajo y 0,6% bajo. De acuerdo al IMC, el 70,1% estaban en normopeso, 10,7% en bajopeso y el 19,2% en sobrepeso-obesidad; el 52,5% realizaban ejercicio.

**Tabla 1.- Características de la población de estudio**

Características (n= 1292)		Nº (%)
<b>Institución:</b>	<b>Pública</b>	680 (52,6)
	<b>Privada</b>	612 (47,4)
<b>Sexo:</b>	<b>Femenino</b>	653 (50,5)
	<b>Masculino</b>	639 (49,5)
<b>Edad:</b>	<b>Rango (años)</b>	7 – 18,9
	<b>7-10 años</b>	604 (46,7)
	<b>11-14 años</b>	415 (32,1)
	<b>15-18 años</b>	273 (21,1)
<b>Estrato Socio-Económico<sup>a</sup>:</b>	<b>Alto</b>	20 (1,6)
	<b>Medio-Alto</b>	457 (37,1)
	<b>Medio</b>	469 (38,1)
	<b>Medio-Bajo</b>	277 (22,5)
	<b>Bajo</b>	8 (0,6)
<b>Estado Nutricional por IMC (kg/m<sup>2</sup>):</b>	<b>Bajo</b>	138 (10,7)
	<b>Normal</b>	906 (70,1)
	<b>Sobrepeso</b>	139 (10,8)
	<b>Obesidad</b>	109 (8,4)
<b>Ejercicio:</b>	<b>Si</b>	676 (52,5)
	<b>No</b>	612 (47,5)

<sup>a</sup> Determinado en 1231 participantes

La distribución de la talla en percentiles por edad y sexo en los niños y adolescentes de Mérida se presenta en la tabla 2. Se observa que el promedio de la talla en ambos sexos aumenta significativamente con la edad ( $p < 0,0001$ ), y a partir de los 14 años, es significativamente mayor en el sexo masculino. El valor de la talla del pc 10, (definición clínica de talla normal-baja) se encuentra en el sexo femenino entre 117,5 cm para los 7 años hasta 150,7 cm a los 17-18 años, y en el masculino entre 117,6 cm a los 7 años y 163,6 cm a los 17-18 años. El valor de la talla del pc 90, (definición clínica de talla normal-alta) en el sexo femenino, oscila desde 131,4 cm a los 7 años hasta 169,5 cm a los 17-18 años, y en el masculino, se encuentra entre 133 cm a los 7 años y 177,6 cm a los 17-18 años.

**Tabla 2.- Distribución de la talla en percentiles por edad y sexo en los escolares y adolescentes del estudio.**

Edad (años)	N	Media (DE)†	Percentiles						
			3	10	25	50	75	90	97
<b>Femeninos</b>									
7	109	124,2 (5,2)	114,0	117,5	120,8	124,0	127,8	131,4	133,4
8	66	127,7 (5,9)	117,5	120,0	122,9	127,0	132,0	135,0	137,9
9	45	135,4 (7,0)	123,1	126,7	130,7	135,4	138,8	147,6	152,6
10	54	139,8 (6,1)	128,4	132,2	135,9	139,2	142,9	147,3	155,9
11	48	147,3 (6,6)	135,0	137,0	141,9	147,8	152,9	155,6	157,8
12	52	152,4 (6,9)	138,9	142,5	147,9	152,6	156,0	161,6	169,1
13	62	155,3 (5,0)	145,2	148,5	152,4	154,8	158,8	161,7	164,3
14	68	158,7*(5,6)	148,3	151,3	154,0	158,6	163,0	166,0	169,8
15	61	159,3*(5,5)	148,2	151,0	155,5	159,8	161,9	165,4	172,7
16	54	160,4*(5,4)	151,4	153,3	155,7	160,0	164,2	167,7	171,9
17-18	34	158,6*(6,4)	147,3	150,7	154,5	157,0	161,8	169,5	172,3
<b>Masculinos</b>									
7	107	124,4 (5,5)	112,4	117,6	121,0	124,0	127,0	133,0	135,9
8	79	129,1 (5,2)	119,2	121,1	125,0	129,0	133,0	136,5	138,6
9	66	135,2 (6,1)	125,0	127,1	130,7	133,7	139,8	142,6	147,7
10	77	139,3 (7,0)	127,2	130,1	134,3	139,2	145,4	147,6	154,9
11	53	144,9 (7,5)	132,1	135,6	139,0	145,1	149,5	155,7	163,2
12	53	150,2 (8,6)	133,0	139,3	143,2	149,3	155,1	162,7	166,4
13	44	158,1 (8,7)	137,8	145,7	153,6	157,8	163,1	170,8	175,2
14	35	166,7 (8,7)	146,3	151,7	162,8	166,6	174,0	177,4	179,0
15	33	169,2 (7,6)	108,6	156,9	163,0	168,2	176,2	180,5	182,6
16	42	170,8 (6,9)	159,2	161,1	164,1	171,0	176,9	180,9	182,0
17-18	49	170,7 (5,4)	160,9	163,6	166,3	170,3	175,4	177,6	182,1

† Anova:  $p < 0,0001$  para edad en ambos sexos. T de Student: \*  $p < 0,0001$  frente a masculino

En la tabla 3 se presenta la comparación de los valores de talla del percentil 10 y 90 entre Credefar y Fundacredesa, según edad y sexo. Se observa que los valores en ambos sexos, tanto para hacer diagnóstico de talla baja (menor al pc 10) como de talla alta (mayor al pc 90) son mayores en la referencia local obtenida recientemente (CREDEFAR), en comparación con la nacional, de FUNDACREDESA. Para el pc 10 estas diferencias son de hasta 5,50 cm más en el sexo femenino y 4,10 cm en el masculino; para el pc 90 las diferencias son mayores aún, de hasta 9,6 cm en el sexo femenino y de 7,4 cm en el masculino.

**Tabla 3.-Comparación de los valores de talla del percentil 10 y 90 entre Credefar y Fundacredesa, según edad y sexo.**

Variable	Talla Percentil 10			Talla Percentil 90		
	Credef	Fundacred	Diferencia	Credef	Fundacred	Diferencia
<b>Femenino</b>						
7	117,50	112,00	+ 5,50	131,40	126,00	+ 5,40
8	120,00	116,00	+ 4,00	135,00	132,00	+ 3,00
9	126,70	123,00	+ 3,70	147,60	138,00	+ 9,60
10	132,20	127,00	+ 5,20	147,30	146,00	+ 1,30
11	137,00	134,00	+ 3,00	155,60	152,00	+ 3,60
12	142,50	139,00	+ 3,50	161,10	157,00	+ 4,10
13	148,50	145,00	+ 3,50	161,70	162,00	- 1,70
14	151,30	148,00	+ 3,30	166,00	164,00	+ 2,00
15	151,00	150,00	+ 1,00	165,40	165,00	+0,40
16	153,30	151,00	+ 2,30	167,70	166,00	+1,70
17-18	150,70	151,00	- 1,30	169,50	166,00	+ 3,50
<b>Masculino</b>						
7	117,60	114,00	+3,60	133,00	127,00	+6,00
8	121,10	117,00	+4,10	136,50	133,00	+3,50
9	127,10	123,00	+4,10	142,60	138,00	+4,60
10	130,10	126,00	+4,10	147,60	144,00	+3,60
11	135,60	132,00	+3,60	155,70	150,00	+5,70
12	139,30	136,00	+3,30	162,70	156,00	+6,70
13	145,70	142,00	+3,70	170,80	164,00	+6,80
14	151,70	148,00	+3,70	177,40	170,00	+7,40
15	156,90	155,00	+1,90	180,50	175,00	+5,50
16	161,10	160,00	+1,10	180,90	178,00	+2,90
17-18	163,90	162,00	+1,90	177,60	179,00	-2,60

En la Fig. 1 se muestra la distribución de los participantes por su talla. De acuerdo a los valores de referencias locales (CREDEFAR), el 82% de los participantes presentaban talla normal (pc 10-90), el 6,8% normal-baja (pc 3 a <10), el 2,2% baja (pc < 3), esto es, el 9% presentaron talla por debajo de la norma; el 6,5% mostró una talla normal-alta (pc

> 90 a 97) y el 2,5% alta (pc > 97), es decir, el 9% presentó una talla por encima de la norma. Utilizando los valores de referencia nacionales (FUNDACREDESA), se observa que el 85,4% tuvo talla normal, el 3,4% estaba por debajo y el 11,2% por encima de la norma. Entre las dos referencias se observó una concordancia moderada (Kappa: 0,508). Hubo una mayor frecuencia de talla baja y menor frecuencia de talla alta con la referencia local (CREDEFAR).

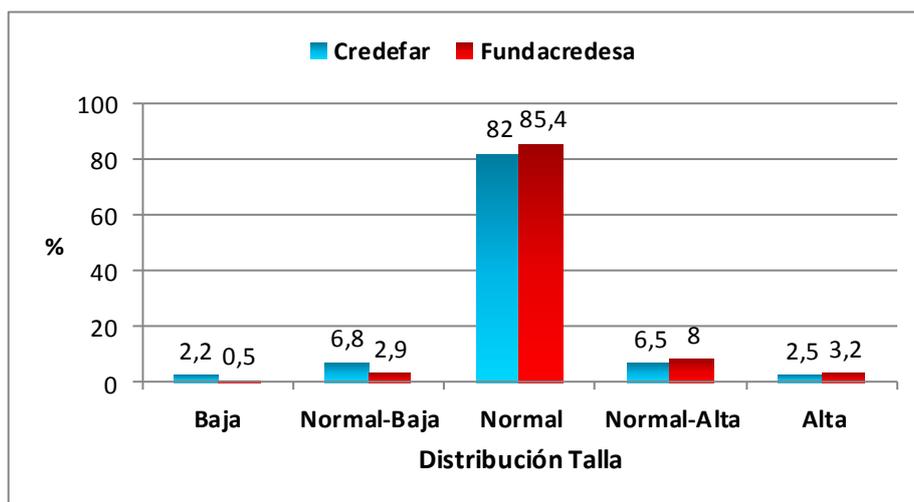


Fig. 1.-Distribución de la talla de escolares y adolescentes del estudio, Venezuela según referencias de Credefar y Fundacredesa. Concordancia Kappa: 0,508; Chi cuadrado: p=0,0001

En la tabla 4 se muestran las medidas antropométricas, la ingesta de calorías y macronutrientes de acuerdo a la talla clasificada según CREDEFAR; se evidencia que el peso y el IMC aumentan significativamente con el aumento de la talla, en relación con las calorías, proteínas, grasas, carbohidratos y fibras total se aprecia un mayor aporte en los escolares y adolescentes con talla < pc 10 en comparación con los que tienen talla normal y > pc 90, esto pudiera ser atribuido probablemente a que la mayoría de sujetos con talla menor percentil 10 correspondan a talla baja familiar.

**Tabla 4.-Medidas antropométricas e ingesta de calorías y macronutrientes según la talla en los escolares y adolescentes del estudio.**

<b>Variable</b>	<b>Talla &lt; pc 10 n=116</b>	<b>Talla Normal n=1060</b>	<b>Talla &gt; pc 90 n=116</b>
<b>Edad (años)</b>	11,74 (3,32)	11,68 (3,30)	11,87 (3,23)
<b>Talla (cm)</b>	135,10 (14,99)	145,06 (16,13)††	157,05 (15,62)** ††
<b>Peso (kg)</b>	33,99 (13,89)	41,17 (15,09)††	50,27 (13,40)** ††
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	17,99 (4,23)	18,96 (3,80) †	20,14 (3,38)* †
<b>Calorías (Kcal/kg/d)<sup>a</sup></b>	67,50 (25,40)	51,64 (20,55) ††	45,04 (18,50) ††*
<b>Proteínas (gr/kg/d)<sup>a</sup></b>	2,03 (0,88)	1,66 (0,84) †	1,45 (0,57) †
<b>Grasas (gr/kg/d)<sup>a</sup></b>	2,90 (1,38)	2,18 (1,03) ††	1,95 (0,99) ††
<b>Carbohid. (gr/kg/d)<sup>a</sup></b>	8,90 (3,50)	6,75 (2,90) ††	5,80 (2,29) ††*
<b>Fibra Total (kg/d)<sup>a</sup></b>	0,48 (0,32)	0,35 (0,22) ††	0,28 (0,19) ††
<b>Come Fuera<sup>b</sup>: Si/No(%)</b>	59(71,1) / 29(28,9)	519(69,8) / 225(30,2)	67(77,9) / 19(22,1)

<sup>a</sup> Realizado en 560 sujetos, 52 con talla < pc 10, 461 con talla normal y 47 con talla > pc 90. <sup>b</sup> Realizado en 913 sujetos, 83 con talla < pc 10, 744 con talla normal y 86 con talla > pc 90

† p<0,05; †† p< 0,0001 frente a talla < pc 10. \*p<0,005; \*\* p<0,0001 frente a talla normal

Para establecer las asociaciones con las demás variables se usó la clasificación de la talla según CREDEFAR; además, en vista de la baja frecuencia de talla baja, ésta se sumó con la normal-baja y se denominó en conjunto talla < pc 10; de igual manera, la talla alta se unió con la normal-alta y se llamó en conjunto talla > pc 90. Por sexo, se observó una frecuencia similar en la talla normal y talla < pc 10, con una discreta mayor frecuencia de talla > pc 90 en el sexo femenino (52,6 vs 47,4%), sin embargo, la distribución de la talla de acuerdo al sexo no fue diferente estadísticamente (p=0,896) (Fig.-2).

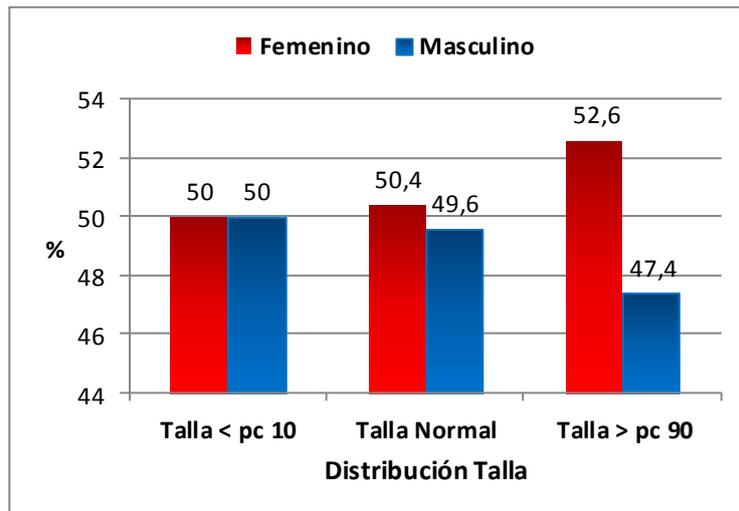


Fig. 2.-Distribución de la talla de escolares y adolescentes del estudio, según sexo. Chi cuadrado:  $p=0,896$

En la figura 3 se compara la talla con la pertenencia a instituciones públicas o privadas; se observa que en el grupo de talla < pc 10 no hay diferencias importantes. Con respecto a la talla normal, la frecuencia en las instituciones públicas es mayor que en las privadas (7 % de diferencia), al contrario la talla > pc 90 tuvo mayor frecuencia en las instituciones privadas (10,4 % de diferencia), sin embargo estas diferencias no fueron estadísticamente significativas.

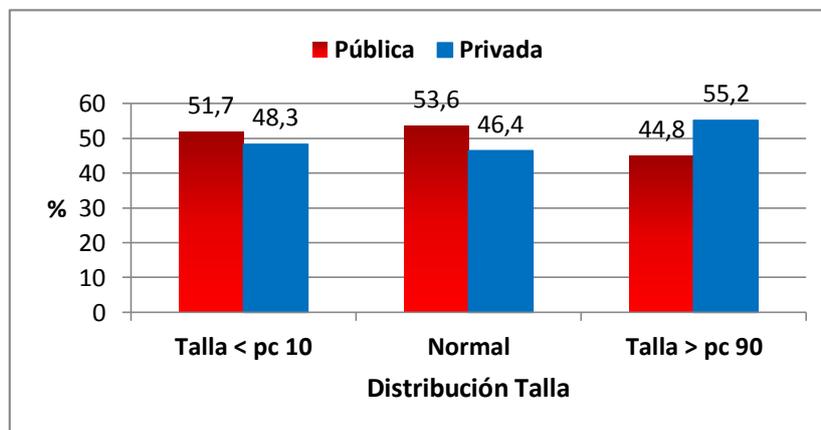


Fig. 3.-Distribución de la talla de escolares y adolescentes del estudio, según tipo de institución educativa. Chi cuadrado:  $p=0,196$ .

La evaluación de los estratos socio-económicos según el método de Graffar Méndez-Castellano, se realizó en 1231 escolares y adolescentes participantes en el estudio; en vista de la baja frecuencia del nivel alto, éste se sumó con el medio alto y se denominó

en conjunto medio-alto. De igual manera, la pobreza crítica se unió con el nivel medio-bajo y se llamó en conjunto medio-bajo. Al comparar la talla con el estrato socioeconómico (Fig. 4), se observa que los sujetos con talla < pc 10 se ubicaron en el estrato medio en un 42,5%, seguido de un 31% en el medio alto y un 26,5%, en el medio bajo. En relación con la talla normal se aprecia que el 76,1%, corresponden a los estratos medio-alto y medio y 23,9% pertenecen al estrato medio-bajo. En la talla > pc 90 se evidencia que el 53,6% pertenecían al estrato medio-alto, 33,6% al medio y un 12,7% al medio-bajo. Se evidencia una asociación significativa ( $p=0,004$ ) de la talla > pc 90 con el estrato socio-económico medio-alto.

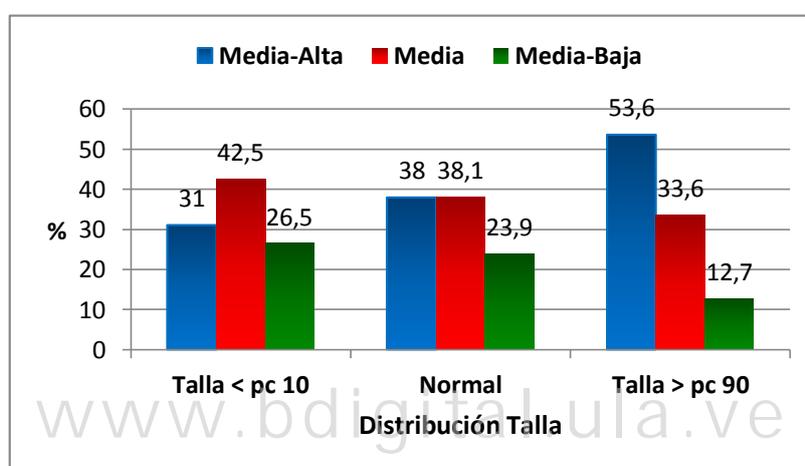


Fig. 4.-Distribución de la talla de escolares y adolescentes del estudio, según el estrato socio-económico (Media-Alta, Media, Media-Baja). Chi cuadrado:  $p=0,004$

En la figura 5, se presenta la distribución de la talla con el estado nutricional (IMC), en la cual se observa que no hubo diferencias estadísticamente significativas en relación con el normopeso en la talla < pc10, normal y > pc 90 (69,8%, 71,4% 58,6%) respectivamente. Sin embargo, se evidencia que en el grupo con talla < pc 10 se encontró un mayor porcentaje de sujetos con bajopeso 19,8% ( $n=23$ ) y un 10,3% con sobrepeso-obesidad ( $n=12$ ), mientras que sucede lo contrario con la talla > pc 90, donde predominaron los sujetos con sobrepeso-obesidad 31% ( $n=36$ ) en comparación con los bajo-peso 10,3% ( $n=12$ ). Esto explica la diferencia significativa ( $p=0,0001$ ) en la distribución.

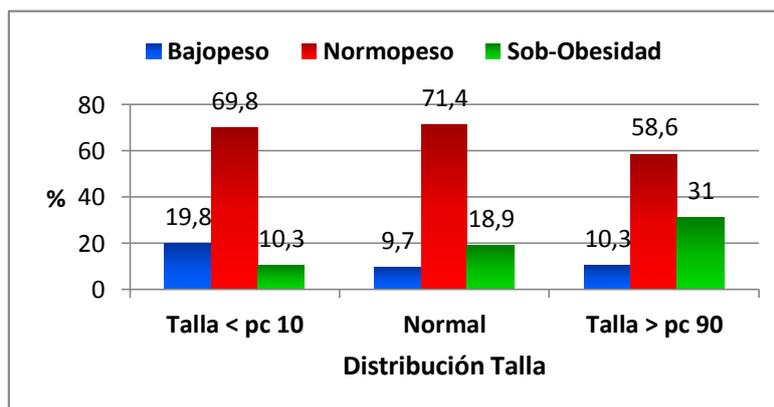


Fig. 5.-Distribución de la talla de escolares y adolescentes del estudio, según el estado nutricional. Chi cuadrado:  $p=0,0001$ .

En la figura 6 se presentan los escolares y adolescentes ( $n=1288$ ) categorizados por la realización o no de ejercicios. Con respecto a la talla < pc 10 se aprecia que un 53,9% ( $n=62$ ) no realizaban ejercicio y el 46,1% ( $n=53$ ) si realizaban. En la talla normal, realizaban ejercicios un 51,8% ( $n=547$ ) y el 48,2% ( $n=510$ ) no realizaban; la mayoría de los sujetos con talla > pc 90, un 65,5% ( $n=76$ ), realizaban ejercicios y un 34,5% ( $n=40$ ) no realizaban. Esta asociación de mejor talla con el ejercicio fue significativa estadísticamente ( $p=0,007$ ).

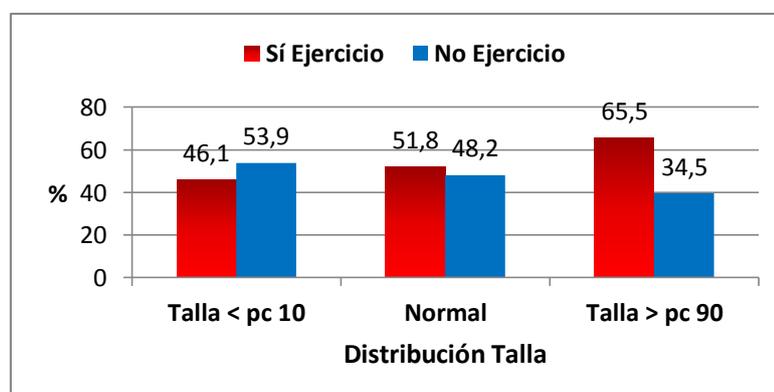


Fig. 6.-Distribución de la talla de escolares y adolescentes del estudio, según actividad física. Chi cuadrado:  $p=0,007$

En la figura 7 se observa una asociación estadísticamente significativa ( $p=0,0001$ ) de la talla actual de los escolares y adolescentes con el potencial genético de talla determinado por la talla de los padres; hubo 81,3% de participantes con talla normal y 82,6% con un potencial también normal; se observó un 9,1% de talla < pc 10 y un 7%

con potencial < pc 10; igualmente, hubo 9,6% con talla > pc 90 y 10,3% con potencial de talla > pc 90.

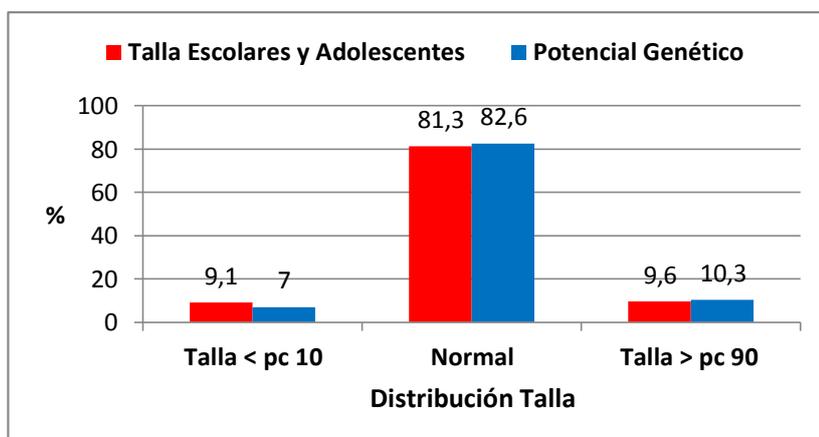


Fig. 7.-Asociación entre la talla actual de escolares y adolescentes y su potencial genético, según CREDEFAR, Mérida, Venezuela. Realizado en 824 sujetos. Chi cuadrado: p=0,0001

## DISCUSION

El crecimiento humano es la expresión fenotípica de una potencialidad genética modulada por agentes propios del individuo y por agentes externos entre los que la nutrición y el estado de salud desempeñan un papel importante. El peso, la talla y el IMC son los parámetros antropométricos corrientemente utilizados para su valoración durante el desarrollo postnatal. El crecimiento es, asimismo, un indicador del estado de salud<sup>(3)</sup>. las diferencias entre razas, condiciones socioeconómicas y sanitarias en el mundo entero aconsejan no utilizar un único tipo de grafica de crecimiento, sino servirse de las realizadas localmente y que hayan sido adecuadamente actualizadas<sup>(6)</sup>.

En tal sentido, en este trabajo se consideró obtener datos y estadísticas propias para la localidad con respecto al crecimiento, y comparar con los valores nacionales (FUNDACREDESA), así como establecer la asociación con el estado nutricional, la actividad física y el estrato socio-económico.

En nuestro trabajo se obtuvieron los valores de la talla, por percentiles, de una muestra representativa de nuestros escolares y adolescentes (CREDEFAR), y se evidenció que en ambos sexos prácticamente para todas las edades, nuestros valores del pc 10 y 90 son más altos que la referencia nacional (FUNDACREDESA), cuyos datos fueron obtenidos en 1994. Esta diferencia puede ser debida a una tendencia secular de aumento de la talla en el tiempo y ratifica la necesidad de realizar actualizaciones de las diferentes referencias. Como era de esperar, con nuestros puntos de corte más altos, al clasificar la talla, hubo una mayor frecuencia de talla baja y normal-baja (9% vs 3,4%) y menor de talla normal (82% vs 85,4%) y de talla normal-alta y alta (9% vs 11,2%) que con la referencia nacional; se enfatiza la necesidad de usar referencias adecuadas para evitar diagnósticos errados.

Al comparar los valores de los percentiles de talla por edad y sexo en los escolares y adolescentes de Mérida con los valores de las graficas de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y las tablas de crecimiento españolas, se evidenció que en las edades tempranas no hay diferencia significativa, mientras que en edades más tardías, para ambos sexos, éstos son mayores que los valores obtenidos en nuestra población <sup>(12)</sup>.

Loaiza y cols. en su estudio “Factores de riesgo de obesidad en escolares de primer año básico de Punta Arenas” del 2006 encontró mayor aporte de caloría, proteínas, grasas, carbohidratos en los niños con talla alta. Rivera en su estudio titulado “Hábitos alimentarios en escolares” 2007 evidencio mayor aporte calórico en los escolares con talla normal lo cual difiere de lo encontrado en nuestro estudio.

En el estudio de González y cols.<sup>(11)</sup> sobre estado nutricional en niños escolares, valoración clínica, antropométrica y alimentaria en Cienfuegos, Argentina, se observó una frecuencia de talla normal menor que la nuestra, no reportaron escolares con talla < pc 10, pero coinciden con nuestro estudio en relación con los portadores de talla > pc 90. En el estudio realizado por Sánchez y cols.<sup>(8)</sup> sobre la evaluación nutricional de escolares de la localidad de Morichalito, Municipio Cedeño, Estado Bolívar en el año 2007, son similar a nuestros resultados, el 85% se encontraron con talla normal y más del 9,3% sobre la norma, pero encontraron una cifra menor de talla bajo la norma (3,76%); ellos utilizaron las gráficas de la OMS. Chumpitaz y cols. en el 2004 en su estudio titulado “Evaluación nutricional de la población infantil Warao en la comunidad

de Yakariyene, Estado Delta Amacuro”, evidenció un 66% de la población con talla normal cifra menor a nuestro estudio, mientras que el 36 % se encontró con talla < pc 10 y un 3% con talla > pc 90 utilizando las gráficas de la OMS<sup>(30)</sup>, lo cual difiere de lo nuestro. Ramírez y cols. En su estudio titulado “Frecuencia de obesidad y sobrepeso en escolares de la zona urbana de Mérida-Venezuela” en el año 2004, utilizaron como referencia las gráficas de FUNDACRESA Proyecto Venezuela, y observaron que el 73,6% tenían talla normal, un 6,6% talla < pc 10, coincidiendo con nuestro estudio, mientras que un 19,8% estaba sobre la norma<sup>(31)</sup>, cifra mayor a la nuestra. En general, la alta frecuencia de talla normal en una población refleja un estado nutricional y una condición socioeconómica aceptables, que garantizan el crecimiento longitudinal de su población.

Cuando se relaciona la talla de los escolares y adolescentes con las instituciones públicas o privadas, se observa que en el grupo de talla < pc 10 no hubo diferencias (51,7% vs 48,3%), la talla normal es más frecuente en las instituciones públicas que en las privadas (53,3% vs 46,4%), mientras que la talla > pc 90 fue mayor en las instituciones privadas que en las públicas (55,2% vs 44,8% aunque esto no fue estadísticamente significativo. Rojas y cols.<sup>(32)</sup>, en su trabajo titulado “Evaluación nutricional antropométrica en un grupo de escolares del estado Vargas” en el cual evaluaron 120 escolares, difiere de nuestro estudio, ya que la talla < pc 10 se observó con mayor frecuencia en las institución privadas que en la públicas, mientras que la talla normal no fue diferente y ocurrió lo contrario en la talla > pc 90, donde hubo una mayor frecuencia en las instituciones públicas que en la privadas.

Al asociar la talla con los estratos socio-económicos, se observó que la mayoría de los sujetos con talla < pc 10 se ubicaron en el estrato medio (42,5%), seguido de un 31% en el medio-alto; en la talla normal se observó homogeneidad en cuanto a los tres estratos, mientras que la mayoría de los participantes con talla media-alta, se ubicó en el estrato medio-alto (53,6%). Esto evidencia la asociación significativa de mejor condición socioeconómica con mejor talla, probablemente relacionado con la mejor calidad de vida, mejor alimentación y educación, entre otros factores. En el Municipio Libertador de nuestra ciudad se aprecia que la mayoría de los participantes viven en una condición socio-económica aceptable, ya que el 76,8% se encuentra en estratos medio y alto. Al igual que lo reportado en nuestro estudio, Rodríguez<sup>(33)</sup> en su estudio titulado

“Situación nutricional del escolar y adolescente en Chile” en el 2007, encontró a la talla, como indicador global de calidad de vida, y asoció la menor estatura de escolares y adolescentes con el estrato socioeconómico bajo.

Al relacionar la talla con el estado nutricional de los escolares y adolescentes del Municipio Libertador de Mérida se evidenció que no hay diferencias porcentuales significativas en relación con el normopeso en la talla < pc 10, normal y > pc 90. Sin embargo, se observó que en el grupo con talla < pc 10 se encontró un mayor porcentaje de sujetos con bajopeso 19,8% y un 10,3% con sobrepeso-obesidad, mientras que sucede lo contrario con la talla > pc 90, donde predominaron los sujetos con sobrepeso-obesidad 31% en comparación con los bajo-peso 10,3%. Juiz y cols. <sup>(34)</sup> 2002 en su estudio sobre obesidad y nivel socioeconómico en escolares y adolescentes de la ciudad de Salta, Argentina, estudiaron 300 escolares de 9 a 15 años, encontraron que los niños con talla baja tienen un sobrepeso menor y un bajo peso mayor, mientras en la talla normal con sobrepeso fueron mayores a lo encontrado en nuestro estudio. Chumpitaz y cols. en el 2004 reportó un 55% de la población con talla normal y normopeso coincidiendo con nuestro estudio, mientras el 27% su encontró con talla baja y bajopeso de igual manera un 3% de los sujetos que presentan talla normal-alta con sobrepeso-obesidad<sup>(30)</sup> lo cual difiere de lo encontrado en nuestro estudio. Ramírez y cols, en concordancia con nuestros resultados, evidenciaron que en aquellos adolescentes con sobrepeso-obesidad predominó la talla alta<sup>(31)</sup>.

Pérez, en su trabajo titulado “Efecto del entrenamiento sobre el crecimiento y el desarrollo en escolares y adolescentes” realizado en Canadá, refiere que las modificaciones que ejerce el entrenamiento sobre el crecimiento y la maduración, no son cuantificables a simple vista, ya que es difícil establecer una línea divisoria entre los resultados que se derivan del propio entrenamiento, de aquellos que son consecuencia directa del crecimiento y la maduración, como proceso ontogenético<sup>(35)</sup>. La actividad física realizada en forma regular tiene un efecto positivo sobre el crecimiento longitudinal, hoy en día se conoce que la talla es uno de los parámetros más influidos por el potencial genético alcanzando su máxima expresión si se crece en un ambiente favorable. En nuestro estudio se observó que entre aquellos escolares y adolescente con talla > pc 90, un 65,5% realizaban ejercicio, mientras en los de talla < pc 10 un 53,9% no realizaban ejercicio. Se debe mencionar que Malina (1994) en un estudio realizado

en población Canadiense, Polaca y Checa observaron que ningún nivel de actividad física puede modificar la talla genéticamente programada<sup>(36)</sup>.

En conclusión el crecimiento es un proceso dinámico el cual está determinado genéticamente e influenciado por múltiples variables entre los cuales cabe destacar factores hormonales, ambientales, nutricionales, psicológicos, etc. En nuestro estudio resaltamos que los sujetos que tenían mejores beneficios en el crecimiento fueron los que realizaban actividad física programada, con mejor condición socioeconómica, lo que probablemente les favoreció el acceso a mayor cantidad de alimentos, pero también les condicionó mayor nivel de sobrepeso y obesidad.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## CONCLUSIONES.

1. La población del estudio estuvo representada por 1292 escolares y adolescentes del estado Mérida, con edades comprendidas entre los 7 a 18,9 años con predominio del grupo etario de 7 a 10 años, con mayor proporción del sexo femenino, en su mayoría estudiantes de instituciones públicas, con estrato socioeconómico medio, en normopeso y mayor tendencia a realizar actividad física.
2. El promedio de la talla aumento significativamente en ambos sexos siendo mayor a partir de los 14 años en el sexo masculino.
3. Al comparar los valores de talla según los percentiles 10-90 entre CREDEFAR y FUNDACREDESA según la edad y sexo, se observó que los valores en ambos sexos tanto para hacer el diagnóstico de talla baja como de talla alta, son mayores en la referencia local.
4. La mayoría de los escolares y adolescentes de la ciudad de Mérida presentaba una talla normal.
5. Se observa que el peso y el IMC aumentan significativamente con el aumento de la talla, mientras que la ingesta calórica y de macronutrientes fue mayor en los escolares y adolescentes con talla < pc 10.
6. La mejor talla se obtuvo al asociarse con un estado nutricional de normopeso o sobrepeso-obesidad, con estrato socioeconómico medio-alto y con mayor actividad física.
7. Al relacionar las variable talla con el potencial genético se demostró que la población del estudio se encuentra dentro de la talla diana parental.

## RECOMENDACIONES

- 1.- En vista de las diferencias encontradas en las tablas de crecimiento en nuestro estudio al compararlas con las existentes, se recomienda la actualización de las curvas de crecimiento a nivel nacional.
- 2.- Incrementar el número de horas de actividad física semanal en los colegios tanto públicos como privados, debido a los efectos beneficiosos del ejercicio sobre el crecimiento y el estado nutricional.
- 3.- Fomentar en niños y adolescentes hábitos de vida saludables con adecuada ingesta de nutrientes que le garanticen adecuado crecimiento y eviten sobrepeso y obesidad.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## BIBLIOGRAFÍA.

1. Ramírez J. Fisiología fetal. Tratado de pediatría. México: McGraw-Hill. Interamericana. 2007. 88-122.
2. Castro L, Cabanas P, Barreiro J, Pombo M. Crecimiento, desarrollo y talla final. En: Sociedad Española de Endocrinología Pediátrica. Avances en Endocrinología Pediátrica. Barcelona: J&C Ediciones Médicas SL; 2007. 31-49.
3. Mataix JM, Alonso M. Niño preescolar y escolar. En: Mataix JM, editor. Nutrición y alimentación humana. Madrid: Ergon, 2002: 2 . 859-868.
4. Lissaver T, Graham C. Texto ilustrado de pediatría. Elsevier. 3er edición. 2009.327-328.
5. Carrascosa A, Lezcano, J.M. Fernández G, Fernández C, Ferrández A, López J, Sánchez E, Sobradillo B, Yeste D, y Grupo Colaborador Español. Estudio transversal español de crecimiento. 2008. Parte II: valores de talla, peso e índice de masa corporal desde el nacimiento a la talla adulta. An Pediatr (Barc). 2008;68(6):552-69.
6. López D, Santiago P, Tapia M, Rodríguez M, Gracia R, Carrascosa A. Valoración del peso, talla e IMC en niños, adolescentes y adultos jóvenes de la Comunidad Autónoma de Madrid. An Pediatr (Barc). 2010;73(6):305–319.
7. Sánchez G. Sistema neuroendocrino y actividad física. McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. 2001: 260-279.
8. Sánchez A, Salazar J. Evaluación nutricional de escolares de la localidad de Morichalito, Municipio Cedeño Estado Bolívar.2007.
9. Puente M, Alvear N, Reyes A, Alvarado C. Hábitos alimentarios en adolescentes del Consultorio San Fernando. Policlínico Docente “Camilo Torres Restrepo”. MEDISAN 2008. 12(2). 132-148.
10. Acuña I, Solano L. Situación socioeconómica, diagnóstico nutricional antropométrico y dietario en niños y adolescentes de Valencia, Venezuela. Anales Venezolanos de Nutrición 2009; Vol 22 (1): 5-11.
11. González A, Díaz J, Guerra C, Quintero O, Dorta M, Pacheco J. Estado nutricional en niños escolares. Valoración clínica, antropométrica y alimentaria Revista Electrónica de las Ciencias Médicas en Cienfuegos ISSN:1727-897X Medisur 2010; 8(2).

12. Durá T, Grupo Colaborador de Navarra. ¿Son válidas las curvas y tablas de crecimiento españolas actuales? *Nutr Hosp*. 2012; 27(1):244-25.
13. Albiach V. Crecimiento. *Tratado de endocrinología pediátrica*. México: McGraw-Hill.Internamericana.2009; 4:145-151.
14. Acevedo M, Posada A, Ramírez H. Crecimiento y desarrollo del lactante. En Posada A, Gómez J, Ramírez H, *El niño sano*. Panamericana.3ª edición. 2005.125-141.
15. Carrascosa A, Delgado P, Ferrández A, García J, Hernández M, Romo A, Sobradillo B. Crecimiento en escolares. En: Carrascosa A, Delgado Patrones de crecimiento y desarrollo en España. *Ergon*. 7ª edición. Madrid: 2004. 211-220.
16. Acevedo M, Posada A, Ramírez H. Crecimiento y desarrollo del escolar. En Posada A, Gómez J, Ramírez H, *El niño sano*. Panamericana.3ª edición. 2005.160-172.
17. Hernández M, Benítez R, Medranda I, Pizarro C, Méndez M. Variaciones fisiológicas normales del desarrollo puberal: edad de inicio, edad de la menarquia y talla. *An Pediatr (Barc)*. 2008; 69(2):147-53.
18. Brown J, Warne G. Growth in precocious puberty. *Indian J Pediatr*. 2006; 73(1):81- 95.
19. Requejo AM, Ortega RM. Necesidades Nutricionales. En: Requejo AM y Ortega RM, editores. *Nutriguía*. Madrid: Complutense, 2002: 21-28.
20. Wärnberg J, Nova E, Moreno LA, Romeo J, Mesana MI, Ruiz RJ, Ortega F, Bueno M. Inflammatory proteins are related with total and abdominal adiposity in a healthy adolescent population. The AVENA study. *Am J Clin Nutr* 2006; 84 (3): 505-12.
21. Andrade F. Previnaire. J, Sturbois, X. Crecimiento y ejercicio físico. *Archivos de Medicina del Deporte*. 1990.27.285-293.
22. Lifshitz F. Nutrition and Growth. *J Clin Res Ped Endo* 2009; 1(4):157–163.
23. Muñoz Hornillos M, Martí del Moral A. Dieta durante la infancia y la adolescencia. En: Salas-Salvadó J, Bonada I, Sanjaume A, Trallero Casañas R, Saló i Solà M, editores. *Nutrición y dietética clínica*. Barcelona: Masson S.A.2000: 83-98.

24. National Health and Nutrition Examination Survey. Anthropometry procedures manual Dic 2000;1-65 [citado 12 Dic 2006]. Disponible en: [www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/bm.pdf](http://www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/bm.pdf)
25. Paoli M, Uzcátegui L, Zerpa Y, Gómez R, Camacho N, Molina Z, Cichetti R, Villarroel V, Fargier A, Arata-Bellabarba G. Obesidad en escolares de Mérida, Venezuela: Asociación con factores de riesgo cardiovascular. *Endocrinol Nutr.* 2009;56(5):218-26.
26. Mederico M, Paoli M, Zerpa Y, Briceño Y, Gómez R, Martínez J, Camacho N, Cichetti R, Molina Z, Mora Y, Valeri L, Grupo de trabajo CREDEFAR. Valores de referencia de la circunferencia de la cintura e índice de la cintura/cadera en escolares y adolescentes de Mérida, Venezuela: comparación con referencias internacionales. *Endocrinol Nutr.* 2013; 60(5):235-242.
27. Méndez Castellano Hernán. Método de Graffar modificado para Venezuela. Fundacredesa, Caracas, 1982.
28. López M, Landaeta M. Manual de crecimiento y desarrollo. Caracas, Venezuela: Fundacredesa; 1991.
29. Moreno LA, Mesana MI, González-Gross M, Gil CM, Fleta J, Wärnberg J, Ruiz JR, Sarría A, Marcos A, Bueno M. Anthropometric body fat composition reference values in Spanish adolescents. The AVENA Study. *Eur J Clin Nutr* 2006;60: 191-6.
30. Chumpitaz C, Russo A, Nogal D, Case C, Lares M. Evaluación nutricional de la población infantil Warao en la comunidad de Yakariyene, Estado Delta Amacuro, 2004.
31. Ramírez I, Bellabarba S, Paoli M, Arata-Bellabarba G. Frecuencia de obesidad y sobrepeso en escolares de la zona urbana de Mérida-Venezuela. *Rev. Venez. Endocrinol. Metab.* v.2 n.3 Mérida sep. 2004.
32. Rojas I, Ortega A. Evaluación nutricional antropométrica en un grupo de escolares del Estado Vargas.
33. Rodríguez L. Situación nutricional del escolar y adolescente en Chile. *Rev Chil Pediatr* 2007; 78 (5): 523-533.
34. Juiz C, Morasso M. Obesidad y nivel socioeconómico en escolares y adolescentes de la ciudad de Salta. *Arch Argent Pediatr* 2002; 100(5).
35. Pérez B. Efectos del entrenamiento sobre el crecimiento y desarrollo en niños y adolescentes. *Tribuna del Investigador*, Vol. 4, N2 2, 1997

36. Malina, R. M. (1994) Physical growth and biological maturation of young athletes. *Exercise and Sport Science Reviews*. 22: 389-433.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## ANEXO 1. CONSENTIMIENTO VÁLIDO PARA MENORES DE EDAD

Sr(a) Representante: \_\_\_\_\_  
Educativo: \_\_\_\_\_

Instituto

Nos dirigimos a Ud. en la oportunidad de informarle que se dará inicio al Trabajo denominado **“Evaluación del crecimiento, desarrollo y factores de riesgo cardiometabólico en escolares y adolescentes de Mérida, Venezuela”**, con el objeto de establecer patrones de referencia para éstas variables en nuestra población, y poder detectar los jóvenes que presentan trastornos del crecimiento y desarrollo o de factores de riesgo cardiovascular como obesidad, hipertensión arterial, diabetes mellitus y trastornos en las grasas (triglicéridos y colesterol), así como conocer y establecer la asociación con los hábitos de alimentación, el sedentarismo y la actividad física.

El estudio se llevará a cabo en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes y consiste en: **1.- Aplicación de una encuesta sobre actividad física, juegos interactivos, alimentación e imagen corporal; 2.- Toma de medidas corporales (peso, talla, cintura), de tensión arterial y determinación del desarrollo puberal; 3.- Toma de muestra de sangre venosa en ayunas y dos horas después de una carga de glucosa oral, para la determinación del azúcar, las grasas y la insulina.** Con esta información se obtendrán los datos necesarios para la construcción de los patrones de referencia, y se detectarán los niños y adolescentes que presenten alteraciones, los cuales serán atendidos en nuestras consultas de Nutrición, Crecimiento y Desarrollo y de Endocrinología del IAHULA. Su representado fue seleccionado para participar en el estudio, por lo que solicitamos su consentimiento.

Se le agradece leer cuidadosamente el tríptico anexo, y de estar de acuerdo, dar su consentimiento para que su representado participe. Dicha participación es completamente voluntaria, sin costo alguno para usted y mínimos riesgos. Si tiene dudas o preguntas al respecto, favor comunicarse con cualquiera de los siguientes contactos:

Dra. Mariela Paoli de Valeri      Dra. Nolis Camacho      Lic. Zarela Molina  
Endocrinólogo. Cel: 04149789995      Pediatra-Nutrólogo. Cel: 04149788519      Nutricionista. Cel: 04147447433

El día \_\_\_\_\_, a las 7 am, es la cita de su representado en el Laboratorio de Hormonas del IAHULA (Nivel Mezanina) por lo que agradecemos que lo lleve en ayunas. Los resultados de los estudios practicados se enviarán oportunamente, así como, de ser necesario, la cita en nuestra consulta.

Yo, \_\_\_\_\_ C.I. \_\_\_\_\_,

Representante de: \_\_\_\_\_; cursante de: \_\_\_\_\_ Grado o Año

en la Unidad Educativa: \_\_\_\_\_; he leído y comprendido el objetivo y el procedimiento del trabajo y doy voluntariamente el consentimiento para que mi representado participe en el estudio

**“Evaluación del crecimiento, desarrollo y factores de riesgo cardiometabólico en escolares y adolescentes de Mérida, Venezuela”**. Doy mi consentimiento marcando con una X:

Toma de Medidas Corporales y Encuesta  Toma de Muestra de Sangre

En Mérida, a los \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Firma Representante: \_\_\_\_\_ CI: \_\_\_\_\_

Firma Investigador: \_\_\_\_\_ CI: \_\_\_\_\_

**ANEXO 2: Evaluación del crecimiento, del desarrollo y de los factores de riesgo cardiometabólicos en escolares y adolescentes de Mérida, Venezuela (CREDEFAR)**

Fecha: \_\_\_\_\_ Código \_\_\_\_\_

Institución Educativa \_\_\_\_\_ Pública \_\_\_\_\_

Privada \_\_\_\_\_ Grado \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

FNac: \_\_\_\_\_

Representante: \_\_\_\_\_ Telf: \_\_\_\_\_

**1.-Datos antropométricos:** Peso al Nacer: \_\_\_\_\_ Talla al Nacer: \_\_\_\_\_

Peso \_\_\_\_\_ Pc \_\_\_\_\_ Talla \_\_\_\_\_ Pc \_\_\_\_\_ IMC \_\_\_\_\_ Pc \_\_\_\_\_ CBI \_\_\_\_\_

Cint \_\_\_\_\_ Cad \_\_\_\_\_ DI/c \_\_\_\_\_ PTr \_\_\_\_\_ PSe \_\_\_\_\_ Muslo: \_\_\_\_\_

EdadMenarquia: \_\_\_\_\_

**Tanner:** VAxilar: \_\_\_\_\_ Mama: \_\_\_\_\_ VPúb: \_\_\_\_\_ Tlqz: \_\_\_\_\_ TDer: \_\_\_\_\_ Pene: \_\_\_\_\_

**TA Sistólica:** \_\_\_\_\_ **Pc:** \_\_\_\_\_ ; **TA Diastólica:** \_\_\_\_\_ **Pc:** \_\_\_\_\_

**2.-Ingesta alimentaria: a. Recordatorio de 24 horas**

DESAYUNO			ALMUERZO		
Alimento	Código	Cantidad	Alimento	Código	Cantidad
CENA			MERIENDAS		
Alimento	Código	Cantidad	Alimento	Código	Cantidad


**ReqCalórico: Ideal** \_\_\_\_\_ **Real** \_\_\_\_\_ **Diferencia calórica** \_\_\_\_\_ **Dx**

\_\_\_\_\_

**b. FrecConsumo: Grupo I:** Leche \_\_\_\_\_ Queso \_\_\_\_\_ Yogurt \_\_\_\_\_ Carnes  
rojas \_\_\_\_\_ Pollo \_\_\_\_\_ Pescado \_\_\_\_\_ Vísceras \_\_\_\_\_ Huevos \_\_\_\_\_ Charcutería  
\_\_\_\_\_ Enlatados \_\_\_\_\_

**Grupo II:** Frutas \_\_\_\_\_ Vegetales \_\_\_\_\_ **Grupo III:**

Granos \_\_\_\_\_ Cereales \_\_\_\_\_ Arroz \_\_\_\_\_

Apio \_\_\_\_\_ Ocumo \_\_\_\_\_ Yuca \_\_\_\_\_ Papa \_\_\_\_\_ Plátano \_\_\_\_\_ Pan \_\_\_\_\_ Arepa \_\_\_\_\_ Pasta

\_\_\_\_\_

**Complementos Calóricos:**

Azúcar \_\_\_\_\_ Miel \_\_\_\_\_ Panela \_\_\_\_\_ Mermelada \_\_\_\_\_

Postres \_\_\_\_\_ Aceite \_\_\_\_\_ Natilla \_\_\_\_\_ Margarina \_\_\_\_\_ Mantequilla \_\_\_\_\_ Mayonesa \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Comida Chatarra (p/sem):** \_\_\_\_\_ Dulces \_\_\_\_\_ Saladas \_\_\_\_\_ Ambas

\_\_\_\_\_

**c. Ingesta Fibra (p/sem): Vegetales:** Crudos \_\_\_\_\_ Cocidos \_\_\_\_\_ **Frutas:** Trozos \_\_\_\_\_ Jugos

\_\_\_\_\_

**3.-Ingesta Agua: Vasos/día:** \_\_\_\_\_ **NºEvacuaciones: Día:** \_\_\_\_\_ **Semana:**

\_\_\_\_\_

**Si desea ir al baño durante la clase va al baño?:** Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**Evacua con dolor?:** Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ **Evacua con sangre?:** Si \_\_\_\_\_ No

\_\_\_\_\_

**Utiliza laxantes?:** Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ **Que laxantes usa?:** Naturales \_\_\_\_\_ Artificiales

\_\_\_\_\_

**Con que frecuencia se laxa (semana):** 1 – 2 \_\_\_\_\_ 3 – 4 \_\_\_\_\_

**4.-Actividad física: Hace ejercicio?:** Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Cuáles?: \_\_\_\_\_

Nº horas/día \_\_\_\_\_ Nº de veces/semana \_\_\_\_\_ Duración

Sesión: \_\_\_\_\_

**5.-Horas Tv, Juegos Interactivos, (pantalla):** N°hs/día \_\_\_\_\_

N°veces/sem \_\_\_\_\_

**PlayStation:** Si \_\_\_ No \_\_\_ hs/día \_\_\_ veces/sem \_\_\_\_\_ **TV:**

Si \_\_\_ No \_\_\_ hs/día \_\_\_ veces/sem \_\_\_\_\_

**VideoComp:** Si \_\_\_ No \_\_\_ hs/día \_\_\_ veces/sem \_\_\_\_\_ **Wii:**

Si \_\_\_ No \_\_\_ hs/día \_\_\_ veces/sem \_\_\_\_\_

**DS:** Si \_\_\_ No \_\_\_ hs/día \_\_\_ veces/sem \_\_\_\_\_ **Tiene Cel?:** Si \_\_\_ No \_\_\_ Desde que edad? \_\_\_\_\_

**Programas:** Recreativos \_\_\_\_\_ Deportivos: \_\_\_\_\_ Violentos-Acción: \_\_\_\_\_

**TV en cuarto?:** Si \_\_\_ No: \_\_\_\_\_ Desde?: \_\_\_\_\_ **Comp. en cuarto?:**

Si \_\_\_ No \_\_\_ Desde?: \_\_\_\_\_

### 6.-Pruebas Bioquímicas:

Ct: \_\_\_\_\_ cHDL: \_\_\_\_\_ cLDL: \_\_\_\_\_ cVLDL: \_\_\_\_\_

Tg: \_\_\_\_\_

Glicemia: \_\_\_\_\_ Insulina: \_\_\_\_\_ Glicemia 2 hs: \_\_\_\_\_ Insulina 2 hs: \_\_\_\_\_

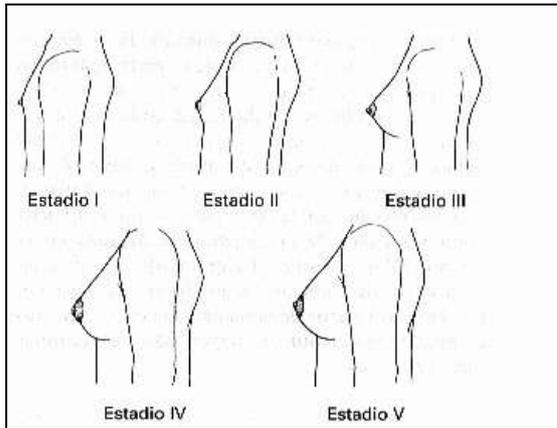
**7.-Escala de Graffar:** Puntaje: \_\_\_\_\_ Nivel: Alto \_\_\_ Medio-Alto \_\_\_ Medio \_\_\_ Medio-Bajo \_\_\_ Marginal \_\_\_\_\_

### 10.- Valoración autoimagen corporal:

Marque con una X sobre la imagen que represente su cuerpo actualmente en cada cuadro de acuerdo a su sexo.

### Mamas

Profesión del Jefe de la Familia	Nivel de Instrucción de la madre	Fuente de ingreso familiar	Tipo de vivienda
1. Universitario	1. Universitario	1. Fortuna heredada	1. Mansión o penthouse
2. Técnico Superior (Graduado Politécnica)	2. Secundaria Completa o Técnica Superior	2. Honorarios profesionales	2. Quinta o apartamento lujoso
3. Técnico Inferior (No Graduado, INCE)	3. Secundaria incompleta o Técnica inferior	3. Sueldo mensual	3. Casa o apartamento con buenas condiciones sanitarias
4. Obrero Especializado (Plomero, Carpintero)	4. Primaria o alfabeta	4. Salario semanal	4. Vivienda de interés social con déficit de algunas condiciones sanitarias
5. Obrero no Especializado	5. Analfabeta	5. Donaciones	5. Rancho y casas de vecindad



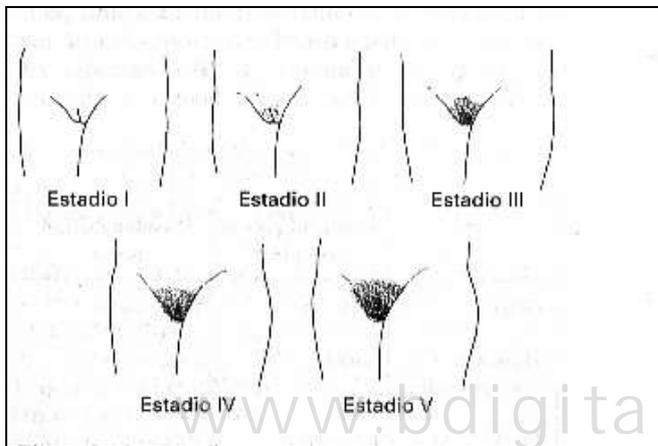
**Antecedentes Familiares:**  
 Talla Madre: \_\_\_\_\_ Padre: \_\_\_\_\_  
 Potencial: \_\_\_\_\_ Pc: \_\_\_\_\_

Obesidad: \_\_\_\_\_ HTA: \_\_\_\_\_  
 Diabetes: \_\_\_\_\_ Infarto: \_\_\_\_\_  
 Dislipidemia: \_\_\_\_\_  
 Otros: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Personales:**  
 Enfermedades: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Medicamentos:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Vello Púbico**



**Genitales masculinos**

