

# ANTROPOMETRÍA INFANTIL EN VIGO.

## ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

### *Proyecto ciudades saludables*

La Organización Mundial de la Salud (OMS), en su congreso de Toronto de 1984, lanza la idea de que la salud es un concepto que supera los servicios sanitarios, debe involucrar las ciudades y a sus ocupantes.

La salud pública adquirió un nuevo rumbo y comenzó a considerarse que la ciudad tiene un papel determinante en la salud de los que en ella habitan. La salud es el resultado de muchos factores en los que las ciudades pueden intervenir de una manera positiva o negativa.

En 1986 se celebró en Ottawa la conferencia internacional de promoción de la Salud, dónde se firmó el documento conocido como "la carta de Ottawa" por los gobiernos de los países miembros de la OMS. En él se recomienda reorientar los servicios sanitarios hacia la promoción de la salud, crear contornos saludables, promover desde los distintos ámbitos políticas saludables, y ayudar a las personas a desarrollar habilidades para preservar y mejorar su salud, y sobre todo darles participación en las decisiones.

Siguiendo esta línea, en año 1986 nació de la OMS-EURO la Red Española de Ciudades Saludables, que persigue colocar la salud en la agenda de aquellos que toman decisiones en las ciudades de Europa y promover estrategias locales integrales de salud y de desarrollo sostenible basadas en los principios y objetivos de Salud para Todos en el siglo XXI.

En esta línea, es objetivo del Concello de Vigo, seguir el mandato de la OMS y dentro del Plan Salud 2006-2010 se propone desarrollar un entorno que cumpla en el Concello con las premisas de una ciudad saludable.

Dentro de las medidas marcadas se pretende incidir en los puntos clave en la prevención de los problemas de salud y a este respecto la obesidad infantil es prioritaria por su importancia, magnitud y vulnerabilidad.

Definida por la OMS como "la pandemia del siglo XXI", la obesidad y sobrepeso infantil se ha convertido en uno de los grandes problemas de salud de países desarrollados y algunos en transición. Junto con la caries dental, es el trastorno nutricional más frecuente en la infancia y adolescencia. (1,2,3,4,5). Sólo él se cobra 14 billones de dólares en la sanidad de EEUU (6). La comisión europea estima que supone un 7% de media del gasto sanitario de los países comunitarios.

Las causas atribuibles son diversas, van desde los condicionantes genéticos, hormonales, nutricionales o la falta de actividad física al estrés del núcleo familiar (3, 4, 5,7).

De entre estos hay que destacar la relevancia de los factores nutricionales y el sedentarismo que resultan, curiosamente, sobre los que más fácilmente podemos intervenir.

Tener obesidad en la adolescencia predispone a mantenerla en edad adulta y se ha relacionado positivamente en numerosos casos con la morbilidad del adulto. De hecho, la diabetes y las enfermedades cardiovasculares son más frecuentes en adultos que han sido obesos de niños. La obesidad multiplica por 7 el riesgo de tener 3 FRCV (factor de riesgo cardiovascular) (5,8,9). El 75% de estos niños obesos serán también obesos de mayores (3). Es por todo esto que resulta de vital importancia la detección precoz del

problema de manera que se puedan adoptar las medidas preventivas y/o terapéuticas adecuadas (10,11).

Según los datos publicados en la Web oficial del Ministerio de Sanidad:

“La prevalencia de la obesidad, especialmente en la infancia, donde alcanza cifras alarmantes, y su tendencia ascendente durante las dos últimas décadas, han hecho que también se afiance en España el término de “obesidad epidémica”.

En la población adulta española (25-60 años) la prevalencia de obesidad es del 14,5% mientras que el sobrepeso asciende al 38,5%. Esto es, uno de cada dos adultos presenta un peso superior a lo recomendable. La obesidad es más frecuente en mujeres (17,5%) que en varones (13,2%). También se ha observado que la prevalencia de obesidad crece conforme aumenta la edad de las personas, alcanzando cifras del 21,6% y 33,9% en varones y mujeres de más de 55 años, respectivamente.

Los datos nacionales que maneja el Ministerio de Sanidad actualmente están basados en la Encuesta Nacional de Salud y el Estudio Enkid.

El estudio Enkid (publicado en 2001) es el más amplio y actual realizado hasta la fecha. Fueron registrados datos antropométricos de 3965 individuos de entre 2 y 24 años (4,12). Sitúa la obesidad en la población infantil y juvenil en el 13,9%, y la de sobrepeso, en el 12,4%. En este grupo de edad la prevalencia de obesidad es superior en varones (15,6%) que en mujeres (12%). Las mayores cifras se detectan en la prepubertad y, en concreto, en el grupo de edad de 6 a 12 años, con una prevalencia del 16,1%.

En comparación con el resto de países de Europa, España se sitúa en una posición intermedia en el porcentaje de adultos obesos. Sin embargo, en lo que se refiere a la población infantil, nuestro país presenta una de las cifras más altas, sólo comparable a las de otros países mediterráneos. Así, en los niños españoles de 10 años la prevalencia de obesidad es sólo superada en Europa por los niños de Italia, Malta y Grecia. El número de niños obesos en nuestro país ha experimentado un aumento preocupante en la última década, provocado por los hábitos alimentarios y sedentarios”.

Publicados en el Boletín Epidemiológico de Galicia, se arrojan datos sobre prevalencia de sobrepeso y obesidad. La limitación, en este caso, es que no son datos medidos objetivamente sino resultado de la Encuesta sobre Conductas de Riesgo en la Juventud (SIX). Por tanto, además de basarse exclusivamente en el IMC, los datos de altura y peso puede que no sean exactos (13).

En nuestra Comunidad Autónoma, el estudio más relevante y a largo plazo es el GALINUT, de la Universidad de Santiago de Compostela, que viene estudiando a la población desde 1979 en diferentes momentos. El último de ellos ha sido 2006. Es un estudio amplio que mide numerosos parámetros de salud. Dentro de la antropometría han registrado valores de bioimpedancia, antropométricos y otros como ultrasonidos. Pone de manifiesto el alarmante incremento de las tasas de obesidad infantil que pasan, en Galicia, de un 5% en 1979 a un 16% en 2006, en niños de 10 años. Las tasas son similares a las encontradas a nivel nacional y nos resultará de gran utilidad para comparar los datos locales de Vigo con los Autonómicos (14).

Existen también otros trabajos en diferentes lugares de España entre los que destacan País Vasco (15), Zaragoza (16), Alicante (17), Navarra (18) o Granada (19) con los que podremos comparar nuestros datos.

Estableciendo una relación directa con la argumentación de que una de las grandes complicaciones de la obesidad infantil son los problemas cardiovasculares, en Vigo, un 15,8% de las estancias hospitalarias se deben a enfermedades de este género. Equivale a un gasto de 1.700.000 €/100.000 habitantes/año. Por todo lo que antecede creemos sobradamente justificado realizar un estudio para la detección del estado actual de la obesidad y sobrepeso de la población infantil de Vigo.

La OMS define adolescencia como la edad entre 11 y 19 años y concretamente adolescencia temprana entre 12 y 14 años. Es en esta franja temprana en donde va a ser más sensible medir los cambios con respecto a la composición corporal ya que el resto de la adolescencia y la fase adulta estarán directamente condicionados por esta (3). Por tanto, Es nuestra intención realizar un estudio antropométrico en Vigo en escolares de la primera etapa de la adolescencia que sirva para establecer la problemática en el momento actual y compararla con los datos nacionales y autonómicos disponibles.

Por otro lado, cuando hablamos de detectar un parámetro de composición corporal, es necesario utilizar métodos lo más específicos posible. Siempre serán de elección las fórmulas o curvas de referencia locales frente a las de ámbito más general (5). En este sentido los datos que recojamos interesarán para establecer la referencia local que sirva para orientar mejor las intervenciones a realizar.

De la misma forma, existe cierta controversia acerca de cuales han de ser los métodos más eficaces para identificar el sobrepeso y obesidad en niños (4,5). Pretendemos también comparar diferentes métodos antropométricos que confirmen o no los consensos alcanzados hasta la fecha (4).

## **Objetivos**

Principal

1. Estudiar la prevalencia de obesidad y sobrepeso en la población de 12 a 16 años del Concello de Vigo

Secundarios

1. Analizar el perfil antropométrico en las diferentes edades
2. Comparar los datos obtenidos con los de otros estudios y poblaciones.
3. Comparar los resultados de diferentes métodos antropométricos para evaluar su validez en la estimación del sobrepeso y obesidad.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### **Diseño**

Estudio de prevalencia para investigar medidas antropométricas de la población escolar de Vigo. Período de estudio Mayo-Junio de 2009.

### **Población de estudio**

Niños/as escolarizados en el Concello de Vigo que cursan de 1º a 4º de la ESO, que cubren las edades de 12 a 16 años.

La población escolar, de Enseñanza Secundaria Obligatoria, perteneciente a Centros de Enseñanza de Vigo, públicos y concertados, es un total de 10.747 alumnos, de los cuales

2741 son de 1º de Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO), 2789 de 2º de ESO, 2735 de 3º de ESO Y 2482 DE 4º de ESO. El 60% proceden de Centros concertados y el 40% de Centros Públicos

### **Muestra**

Estimando una prevalencia de sobrepeso de 17% para detectar diferencias del 3% con una confianza de 95% y una población total de 10747 alumnos, el número de alumnos a reclutar es de 571.

La muestra se obtendrá estratificando por tipo de Centro y curso. La aleatorización se realizará por conglomerados, siendo la unidad de muestreo el Centro Educativo y de forma que 343 alumnos procedan de Centros Concertados y 228 de Centros públicos, así mismo la representación de cada curso, en la muestra, será del 25%.

De los dos listados de Centros educativos: públicos y concertados se obtendrá por sorteo aquellos por los que se comenzará continuando posteriormente por los consecutivos en el listado hasta alcanzar el tamaño de muestra deseado.

Igualmente se pasará al siguiente en el listado si alguno de los Centros seleccionados rehusara su participación.

### **Variables de estudio**

#### **Curso**

**Edad: en años**

**Sexo: hombre y mujer**

**Raza/país de origen**

**ALTURA en cm:** Se define como la distancia en cm., entre el [vértex](#) (punto más superior de la cabeza) y el plano de sustentación. El sujeto estará de pie, con los pies juntos, brazos a lo largo del cuerpo, nalgas y espalda apoyadas sobre la escala y la cabeza situada en el plano de Frankfort (cuando es paralela al suelo, la línea imaginaria que une el borde inferior de la órbita ocular con el punto más alto del conducto auditivo externo (tragión).

**PLIEGUES en..:** Para conseguir valores de composición corporal lo más fiables y válidos posible, se debe seguir el siguiente protocolo:

Localizar cuidadosamente las referencias anatómicas correspondientes a cada pliegue, siguiendo las indicaciones establecidas para el pliegue elegido. Una vez localizado el punto exacto de muestra se marcará con el rotulador dérmico para medir siempre en el mismo punto.

Se coge el pliegue con el dedo índice y pulgar de la mano izquierda, se elevará una doble capa de piel y su tejido adiposo subyacente realizando una ligera tracción hacia fuera. Esta se mantendrá hasta que termine la medición. Se aplicará el compás con la mano derecha a 1-2 cm del lugar donde se toma el pliegue y perpendicular al sentido de este.

Determinar cada pliegue por triplicado. El valor utilizado será la media de los tres. Si alguna medida se aparta considerablemente (por ejemplo 2 desviaciones estándar) de la media hay que repetir esa medición nuevamente. Las medidas se repiten tras haber completado la primera medición de todos los pliegues, de lo contrario se obtienen lecturas más bajas (en las medidas repetidas en un intervalo de tiempo muy corto) debido a la compresión de la piel por la medición anterior.

Las mediciones deben ser siempre efectuadas por el mismo observador. Si las mediciones son practicadas por más de un observador, debe establecerse el nivel de fiabilidad interobservador.

Las lecturas del grosor de los pliegues deben realizarse al 4º segundo de la aplicación del plicómetro con lo que se evita en parte la variabilidad asociada a diferencias de comprensibilidad cutánea.

Se medirán siete pliegues cutáneos:

**TRICIPITAL:** Se mide en la cara posterior del brazo a media distancia entre el acromion y el borde superior de la cabeza del radio. Debe tomarse verticalmente.

**BICIPITAL:** Se mide en la cara anterior del brazo a media distancia entre el acromion y el pliegue de flexión de la articulación del codo. Debe tomarse verticalmente.

**SUBESCAPULAR:** Se mide a 1-2 cm del ángulo inferior de la escápula. La dirección del pliegue formado debe ser oblicua; hacia abajo y afuera; formando unos 45° con la horizontal.

**SUPRAILÍACO ANTERIOR:** Se localiza en la intersección formada por una línea pseudovertical que pase por la espina ilíaca anterosuperior y el borde anterior de la axila del mismo lado y otra horizontal desde el borde superior de la cresta ilíaca. El pliegue es oblicuo, hacia abajo y dentro, formando unos 45° con la horizontal.

**ABDOMINAL:** Se toma a nivel de la cicatriz umbilical, a unos 3-5 cm a la derecha. Su dirección es vertical y corre paralelo al eje longitudinal del cuerpo.

**PECTORAL:** Se mide en la línea que va de la axila al pezón, lo más próximo posible al faldón axilar.

**MUSLO ANTERIOR:** Se sitúa en el punto medio de la línea trazada entre el pliegue inguinal y la parte superior de la rótula. Se mide en dirección vertical, con el sujeto sentado o de pie, pero apoyando la pierna en un taburete de forma que la rodilla quede flexionada a 90°.

**MEDIAL DE LA PIERNA:** Se mide a nivel de la máxima circunferencia de la pierna en su cara medial. Es vertical y corre paralelo al eje longitudinal de la pierna. Se mide en bipedestación con la rodilla flexionada 90° y el pie apoyado sobre un taburete.

**DIÁMETROS ÓSEOS en cm.:** Se cogen las dos ramas del antropómetro o del paquímetro con los dedos índice y pulgar, utilizando el dedo medio para localizar el punto óseo de referencia. Se ha de aplicar una presión firme para comprimir los tejidos

- **BIESTILOIDEO DE RADIO:** Es la distancia entre la apófisis estiloide del radio y cúbito. El antropometrista estará delante del estudiado que estará sentado con el antebrazo en pronación sobre el muslo y la mano flexionada con la muñeca en un ángulo de unos 90°. Las ramas del paquímetro están dirigidas hacia abajo en la bisectriz del ángulo de la muñeca.

- **BIEPICONDÍLEO DE HÚMERO:** Es la distancia entre el epicóndilo y la epitroclea del húmero. El sujeto colocará su brazo anterior y horizontal, con el codo en ángulo recto y en antebrazo en supinación. Las ramas del paquímetro se dirigen hacia abajo, formando con la horizontal un ángulo de 45°.

- **BIEPICONDÍLEO DE FÉMUR:** Es la distancia entre los cóndilos lateral y medial del fémur. El sujeto está sentado con las rodillas en flexión de 90°.

Las ramas del paquímetro se dirigen hacia abajo formando con la horizontal un ángulo de 45°.

**PERÍMETROS en cm.:** El antropometrista sujetará el extremo izquierdo de la cinta con la mano izquierda y el extremo opuesto o la caja de la cinta con la derecha. Se sitúa la cinta sobre la zona al nivel requerido, sin comprimir los tejidos blandos y perpendicular al eje longitudinal del segmento corporal que se esté midiendo.

- **P. BRAZO CONTRAÍDO:** Se mide en la zona de máxima circunferencia del brazo. El sujeto elevará su brazo colocándolo en ángulo recto con la horizontal, en antepulsión y con el codo flexionado unos 45°, y realizará una contracción máxima de la musculatura flexora del brazo. Se mide el lado derecho.
- **P. BRAZO RELAJADO:** Perímetro que pasa por el punto medio de la distancia acromio - radial.
- **P. CADERA:** Es el perímetro en el nivel de la mayor circunferencia glútea, aproximadamente por encima de la sínfisis púbica.
- **CINTURA:** Puede ser llamado Abdominal 1, localizado dónde la circunferencia del abdomen es menor, aproximadamente en el punto medio de la distancia entre el borde costal y la cresta iliaca.
- **P. CEFÁLICO:** Máximo perímetro de la cabeza cuando la cinta se sitúa por encima de la glabella (punto medio entre las cejas).
- **P. MUÑECA:** Perímetro distal de la muñeca coincidiendo con la mínima circunferencia del antebrazo. El evaluado está con el codo flexionado y la palma de la mano hacia arriba.
- **P. PIERNA:** Se toma la circunferencia máxima de la pierna. El sujeto en bipedestación con los pies ligeramente separados y el peso repartido por igual sobre los dos pies. Se toma la medición sobre el lado lateral de la pierna.

**IMPEDANCIOMETRÍA:** Los resultados los arroja de forma automática la máquina de medición tras unos segundos contactando con los electrodos.

### **Instrumentos de medida**

- **BÁSCULA:** Sirve para medir la masa (peso) corporal. Ha de tener una precisión de 100 g.
- **TALLÍMETRO:** Instrumento de medición de la altura. Debe tener una precisión de 1 mm.
- **PLICÓMETRO:** Consiste en un compás para medir pliegues cutáneos. Tiene la característica de que ejerce una presión constante en cualquier apertura del mismo (esto sólo sucede en los homologados). Su precisión no debería superar los 0,2 mm.
- **ANTROPÓMETRO:** Es un instrumento con capacidad para medir los diámetros del tronco y la altura. Su precisión debe ser de 1 mm.
- **PAQUÍMETRO:** Instrumento para medir diámetros óseos. Su precisión debe ser de 1 mm.
- **CINTA MÉTRICA:** Debe ser flexible y metálica para evitar errores al distenderse y con una precisión de 1 mm.
- **ROTULADOR DÉRMICO:** Sirve para marcar el punto exacto de medición. Debe ser especial para utilizar en la piel e hipoalergénico
- **IMPEDANCIÓMETRO:** El fundamento se basa en el principio de la impedancia (Z), mediante la cual se estudia la respuesta de un cilindro lleno de líquido al paso de la corriente eléctrica.

## **Recogida y análisis de los datos**

Antes de iniciar el trabajo de campo los investigadores asistirán a un taller formativo para adquirir habilidades y homogenizar procedimientos de medidas antropométricas.

Una vez seleccionados los Centros se establecerá un contacto con los responsables de los mismos para dar a conocer el estudio y planificar la táctica, concretar las fechas, los procedimientos y actuaciones. En esta entrevista se les facilitarán las hojas de información y consentimiento informado, para que los alumnos las lleven a casa, entreguen a sus padres/tutores y las devuelvan cumplimentadas antes de proceder a la exploración de sus datos antropométricos. No se evaluarán aquellos alumnos que no traigan la hoja de consentimiento informado firmada por sus padres/tutores (Anexo 1.). Se facilitarán todas aquellas explicaciones a los responsables y/o profesores que lo soliciten en relación con el estudio y el nº de teléfono de los investigadores en las hojas de información para que los padres/tutores puedan formular las preguntas que deseen en relación con el estudio. Se les ofrecerá, si lo desean, información de las medidas tomadas a sus hijos, por escrito.

Se excluirán del estudio aquellos alumnos que presenten enfermedades o trastornos que afecten a los valores antropométricos.

La logística de actuación se acordará con cada Centro atendiendo a la mejor organización sugerida por sus responsables. En las fechas acordadas 3 miembros del equipo investigador se personarán en el Centro Educativo; dos para realizar las medidas y el registro de las mismas y otro de apoyo para adecuar el ritmo de reclutamiento y acompañar a los alumnos desde las clases a la sala de mediciones.

Si la medición se realiza entre 2 profesionales con un mínimo adiestramiento estimamos que se podrán medir a unos 20 alumnos por hora. En el peor de los casos, si se dedican 4 horas por día y Centro, serían necesarios 7 días de medición para completar el tamaño muestral necesario.

Se elaborará en EXCELL una base de datos sobre la que se vaciarán durante la medición, directamente, los datos antropométricos que se vayan determinando. En los registros no existirá ningún dato de identificación de los alumnos, estos tendrán un código asignado en el momento de la valoración.

El análisis de los datos será descriptivo con el cálculo de frecuencias para las variables cualitativas y de medias con desviación estándar para las cuantitativas.

Se aplicarán varias fórmulas para el cálculo del porcentaje de grasa en la composición corporal

Se debe elegir una ecuación apropiada para la población analizada. El error se minimiza hasta un 2,5%, cuando la población estudiada es homogénea y similar a la muestra poblacional de la que se ha derivado la ecuación empleada en la medición del % de grasa.

Finalmente se realizará un análisis de concordancia entre la impedanciometría y la medida de pliegues.

- Se definirán el sobrepeso y la obesidad utilizando como criterio el valor del Índice de Masa Corporal. Se han considerado como puntos de cortes los valores correspondientes al percentil 85 (sobrepeso) y al percentil 97 (obesidad) específicos por edad y sexo en la distribución de referencia para la población de esta edad, según las Tablas de la Fundación Orbezo (12,19).

## RESULTADOS.

Se analizaron a 577 niños, 327 de colegios públicos (56,7%) y 250 de colegios concertados (43,3%). La distribución de niños por colegios aparece en la **Tabla 1**.

Los niños medidos fueron 296 (51,3%) y las niñas 281 (48,7%). La distribución por edad se muestra en la **Tabla 2**.

<b>Colegio</b>	<b>Niños medidos</b>
ALBA	118
ALBORADA	35
ALEXANDRE BOVEDA	111
ÁLVARO CUNQUEIRO	99
ANDERSEN	14
ATLÁNTIDA	33
CARLOS CASARES	9
CELSO E FERREIRO	31
CLUNY	17
MARTÍN CÓDAX	40
QUIÑONES LEÓN	24
SANTA CRISTINA	26
VISTA ALEGRE	20

<b>Edad</b>	<b>Niños</b>	<b>Niñas</b>	<b>Total</b>
11	1	0	1
12	10	19	29
13	52	60	112
14	78	66	144
15	72	64	136
16	57	51	108
17	19	15	34
18	6	4	10
	296	281	577

La mayor parte de los niños son de origen Español, encontrándose 32 (2,6% con otros orígenes) tal como se muestra en la **Tabla 3**.

<b>País</b>	<b>Número</b>
ARGENTINA	5
BRASIL	2
COLOMBIANA	3
CUBA	1
DOMINICANA	3
ESPAÑOLA	542
ETIOPIA	1
FRANCIA	1



MARRUECOS	1
MEJICANA	1
PARAGUAYA	1
POLONIA	1
SUIZO	3
UCRANIA	2
URUGUAYA	3
VENEZOLANA	4
NO CONSTA	3

Los datos globales de talla, peso, IMC y porcentaje de grasas aparecen en la **Tabla 4**.

Tabla 4.	Media (IC 95%)		
	Global	Niños	Niñas
Peso	57,07 (56,08-58,06)	59,557 (58,17-60,94)	54,42 (53,03-55,82)
Talla	163,30 (162,47-164,22)	166,07 (164,7-167,4)	160,37 (159,58-161,15)
IMC	21,4 (20,99-21,81)	21,70 (21,04-22,37)	21,08 (20,63-21,52)
Porcentaje de Grasa	20,54 (19,93-21,15)	16,33 (15,62-17,08)	25,04 (24,32-25,77)
Porcentaje de agua	33,36 (32,71-34,01)	36,68 (35,69-37,68)	29,81 (29,19-30,44)
Materia magra	45,16 (43,98-46,34)	50,16 (48,11-52,21)	39,85 (39,12-40,57)

El IMC no es significativamente diferente entre sexos, si en cambio el peso y la talla, ( $p < 0,001$ ) mayor en niños, al igual que el porcentaje de agua y la materia magra. En cambio el porcentaje de grasa es significativamente mayor en las niñas ( $p < 0,001$ ).

Los datos globales de los diversos pliegues aparecen en la **Tabla 5**.

Tabla 5.	Media (IC 95%)		
	Global	Niños	Niñas
Pectoral	8,416 (8,06-8,77)	8,38 (7,87-8,90)	8,45 (7,96-8,94)
Bicipital	9,517 (9,08-9,95)	8,44 (7,81-9,07)	10,65 (10,07-11,23)
Abdominal	17,533 (16,83-18,24)	15,65 (14,65-16,65)	19,52 (18,49-20,56)
Suprailiaco anterior	12,315 (11,73-12,9)	11,16 (10,32-12)	13,53 (12,75-14,32)
Muslo anterior	22,033 (21,7-22,9)	18,87 (17,66-20,08)	25,38 (24,27-26,48)
Medial de la pierna	16,062 (15,43-16,68)	14,2 (13,29-15,10)	18,03 (17,24-18,82)
Subescapular	11,485 (11,01-11,96)	10,33 (9,71-10,96)	12,70 (12,01-13,39)
Tricipital	15,785 (15,23-16,34)	13,45 (12,72-14,18)	18,25 (17,53-18,97)

Excepto el pliegue pectoral todos los demás son significativamente mayores en las niñas ( $p < 0,001$ ).

Los datos globales de los diversos diámetros aparecen en la **Tabla 6**.

Tabla 6.	Media (IC 95%)		
	Global	Niños	Niñas
D Biepicondíleo del Húmero	6,29 (6,03-6,54)	6,6 (6,21-6,99)	5,97 (5,63-6,31)
D Biestiloide del Radial	4,97 (4,93-5,01)	5,2 (5,15-5,29)	4,72 (4,68-4,75)
D Biepidondíleo del Fémulr	8,8 (8,72-8,87)	9,16 (9,06-9,26)	8,41 (8,32-8,50)

Todos los diámetros son significativamente mayores en los niños ( $p < 0,017$  Húmero y  $< 0,001$  Radial y Femoral).

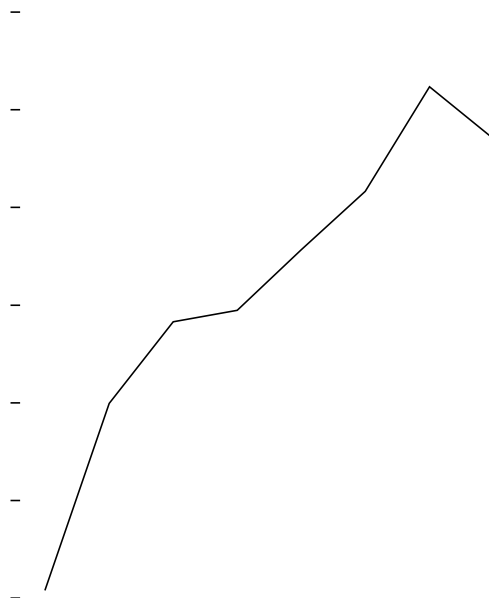
Los datos globales de los diversos perímetros aparecen en la **Tabla 7**.

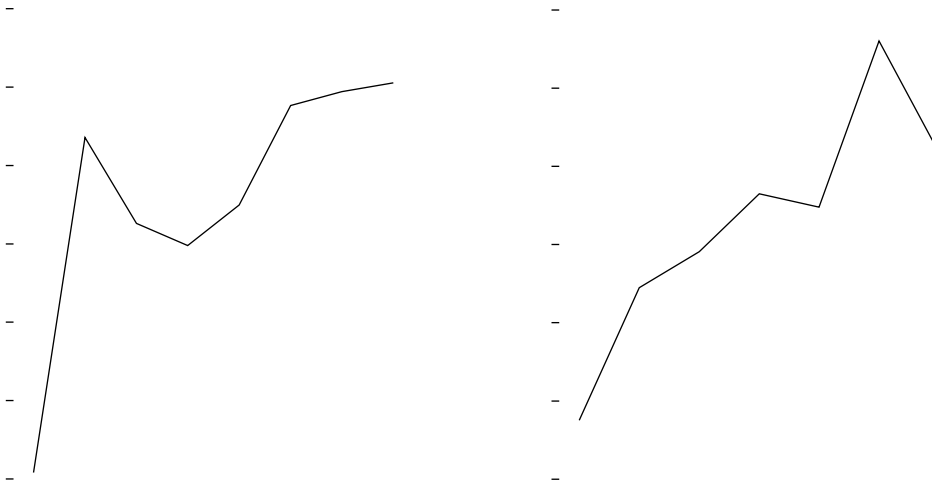
Tabla 7.	Media (IC 95%)		
	Global	Niños	Niñas
P Cefálico	55,76 (55,35-56,16)	56,49 (55,77-57,21)	54,98 (54,75-55,21)
P Brazo contraído	26,98 (26,23-27,72)	28,12 (26,65-29,49)	25,77 (25,43-26,12)
P Brazo relajado	25,36 (24,28-26,42)	26,30 (24,30-28,30)	24,35 (24,02-24,68)
P Muñeca	16,25 (14,86-17,67)	17,57 (14,82-20,31)	14,9 (14,77-15,03)
P Cintura	69,14 (68,28-69,89)	71,42 (70,28-72,55)	66,63 (66,57-67,70)
P Cadera	88,46 (87,6-89,2)	87,51 (86,34-88,68)	89,34 (88,26-90,4)
P Pierna	34,77 (34,38-35,03)	35,4 (34,95-35,9)	33,96 (33,54-34,78)

Los perímetros son significativamente mayores en los niños ( $p < 0,001$ ), excepto el braquial relajado y el de muñeca que no son diferentes.

**Estudio de correlaciones:**

- -El IMC aumenta con la edad de manera significativa aunque el coeficiente de correlación es débil 0,148.

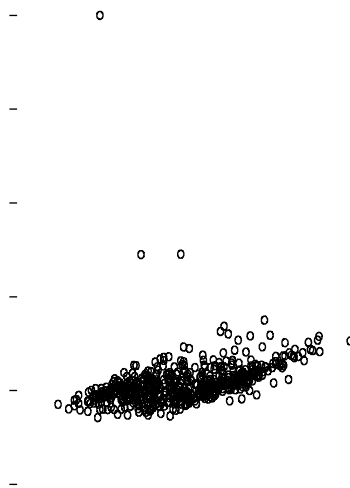




**Niños**

**Niñas**

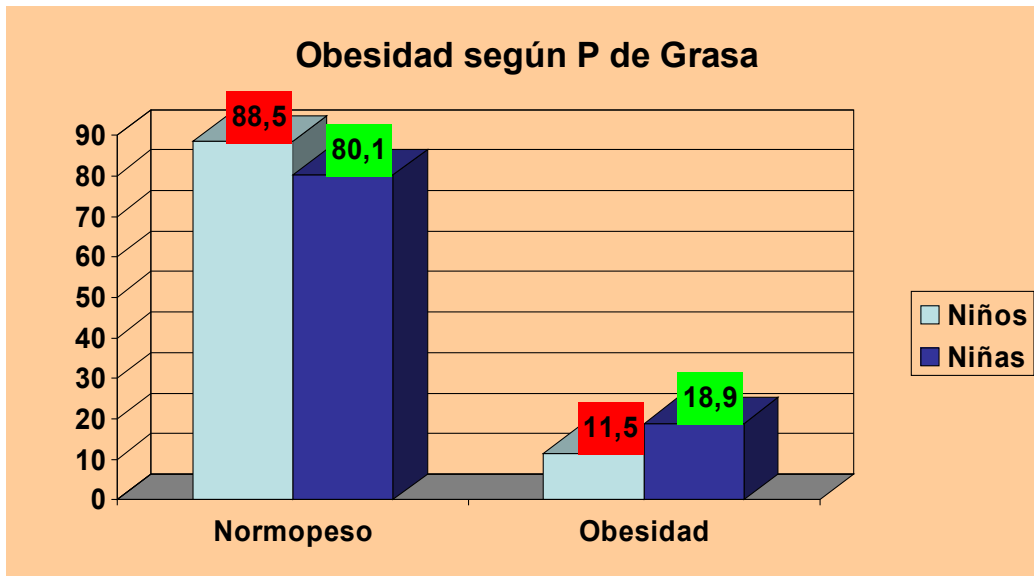
- El porcentaje de grasa se reduce con la edad de manera significativa, con el coeficiente de correlación débil  $-0,160$ .
- -La correlación entre el IMC y el porcentaje de grasa es mediana y significativa con un coeficiente de  $0,355$  ( $0,343$  en niños y mucho más fuerte en niñas  $0,740$ ). La correlación es débil con el porcentaje de agua y la masa magra.



- Hay correlación significativa entre el IMC:
  - Todos los pliegues con correlación media
  - Con los diámetros radial y femoral (débil) pero no con el de la muñeca.

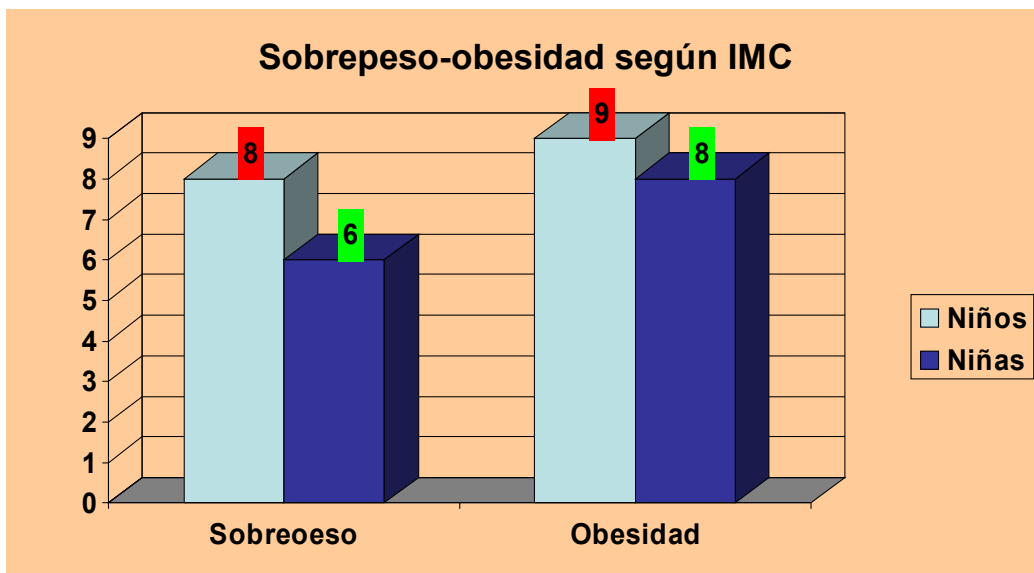
- Con todos los perímetros, excepto el de la pierna.
- Hay correlación entre P de Grasa:
  - Todos los pliegues, moderada.
  - Con los diámetros radial y femoral (débil) pero no con el de la muñeca.
  - Con todos los perímetros, incluido el de la pierna.

Respecto a la prevalencia de la obesidad, hemos utilizado dos parámetros. Por un lado el porcentaje de grasa. Hay pocos estudios pero el utilizado en la revisión del estudio enkid (12): en los niños presenta obesidad cuando su es mayor de 25 % , y en el caso de las niñas por encima del 30 %.



Por otra parte utilizamos los percentiles 85, para sobrepeso, y 95 para obesidad en función de edad y sexo aplicando las tablas de referencia de Orbegozo (19) (Tablas 8).

Tabla 8	Hombre 85	Hombre 95	Mujer 85	Mujer 95
11	0%	0%	0%	0%
12	20%	20%	5,3%	0%
13	15,4%	13,5%	11,7%	5%
14	10,3%	6,4%	4,5%	9,1%
15	9,7%	5,6%	6,3%	9,4%
16	3,5%	7%	4,1%	6,1%
17	5,3%	5,3%	15,4%	7,7%
18	0%	16,7%	0	25%
	8%	9%	6%	8%



Aplicando las curvas ROC el nivel de corte del porcentaje de grasa que mayor área bajo la curva deja es del 29% en niñas (0,632; 0,503-0,760) y en niños del 27% (0,986; 0,973-1)).

## DISCUSIÓN.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Livingstone B. Epidemiology of childhood obesity in Europe. Eur J Ped, 2000;159 (Suppl1):14-34.
2. Wang Y, Tussing L. Culturally appropriate approaches are needed to reduce ethnic disparity in childhood obesity. J Amer Diet Assoc. 2004;104:1664-6.
3. Pombo M. et al.. Tratado de endocrinología pediátrica, 2ª edición. Ed. Diaz de Santos; 1997
4. Dossier de consenso. AEP-SENC-SEEDO. Coordinación editorial: IM&C, S.A. 2002
5. Marrodán MD., Santurino MS., Alba JA., Ambrosio B., Barrio PA., Drak L., Gallardo M., Lermo J., Rosa JM., González-Montero M. Diagnóstico de la obesidad: actualización de criterios y su validez clínica y poblacional. Anales de Pediatría, AEP. 2006; 65 (01): 5 - 14
6. The Impact of Obesity on Health Service Utilization and Costs in Childhood. [Trasande L](#), [Chatterjee S](#). [1] 1Department of Community and Preventive Medicine, Mount Sinai School of Medicine, New York, New York, USA [2] 2Department of Pediatrics, Mount Sinai School of Medicine, New York, New York, USA. Obesity (Silver Spring). 2009 Mar 19.
7. Greenfield EA, Marks NF. [Violence from parents in childhood and obesity in adulthood: Using food in response to stress as a mediator of risk](#). Soc Sci Med. 2009 Mar;68(5):791-8.

8. Dalmau J. Nuevos factores de riesgo cardiovascular detectables en la edad pediátrica. *An Esp Pediatr.* 2001;54:4-8.
9. Cabrinety N, Pisonero NJ, Armenteras A, Ajram J. Obesidad infantil: Riesgo de futuro. XXV Congreso de la Sociedad Española de Estudios Pediátricos. *An Pediatr (Barc).* 2003;58 (Supl 2):139-84.
10. Wabitsch M. Overweight and obesity in European Children: Definition and diagnostics procedures, risk factors and consequences for later health outcome. *Eur J Pediatr.* 2000;159:8-13.
11. Kim-Choi N, Shih-Wei L. Application of anthropometric indices in childhood obesity. *South Med J.* 2004;97:566-70.
12. Serra I, Ribas L, Aranceta J, Pérez C, Saavedra P. Epidemiología de la obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del estudio enKid (1998-2000). En: Serra Majem I, Aranceta Bartrina J, editores. *Obesidad infantil y juvenil.* Barcelona: Masson; 2001.
13. Boletín Epidemiológico de Galicia. Volumen XXI/2008, número 4. Data de Impresión Xaneiro 2009.
14. Tojo R., Leis R. II Convención NAOS. AESAN-MSC 2008. Estudio GALINUT. Universidad de Santiago de Compostela.
15. Rosique J, Rebato E, Salces I, San Martín L, Vinagre A. Estudio antropológico sobre la distribución de la grasa subcutánea en niños y jóvenes obesos. *Zainak.* 1998;16:73-82.
16. Moreno L, Fleta J, Sarriá A, Rodríguez G, Gil C, Bueno M. Secular changes in body fat patterning in children and adolescents of Zaragoza (Spain). *Inter Jour Obes.* 2001;25:1-5.
17. Ruiz L, Zapico M, Zubiaur A, Alfayete R, Sánchez J, Sanguino L, et al. Prevalencia de la obesidad infantil en la población escolar de Alicante. XXV Congreso de la S.E.E.P. *An Esp Pediatr.* 2003;58 (Supl 2):139-84.
18. Reparaz F, Chueca M, Elcarte R, Iñigo J. Obesidad infantil en Navarra: evolución, tendencia y relación entre obesidad infantil y adulta. Estudio PECNA. *Ann Sis San Navarra.* 2003;21:331-40.
19. Hernández M, Castellet J, Narvaiza JL, Rincón JM, Ruiz I, Sánchez E, Sobradillo B, Zurimendi A. Curvas y tablas de crecimiento. Instituto sobre crecimiento y desarrollo fundación F. Orbeagozo. Madrid: Editorial Garsi, 1988