ESTUDIO DEL ESTADO NUTRICIONAL DE LA POBLACIÓN ESCOLAR CORDOBESA

Prof. Dr. R. Moreno Rojas

Lda. Mercedes García Martínez

Dpto. de Bromatología y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Córdoba. Campus Universitario de Rabanales, Ed. C-1. 14014 Córdoba

PREMISAS

La sociedad ideal futura, pasa por un máximo de bienestar, felicidad y para ello inexcusablemente de salud. No podemos pensar en una sociedad futura saludable, como aquella que mejor asistida esté sanitariamente, sino como aquella otra en que menos necesite dichos servicios, y para llegar a esa sociedad futura saludable hemos de conocer y si cabe reencauzar la orientación de salud de los niños de hoy.

La colaboración entre el Departamento de Bromatología y Tecnología de los Alimentos de la Universidad de Córdoba y el Ayuntamiento de Córdoba en materia de promoción de salud, y concretamente en aspectos nutricionales, se ha ido consolidando a través de los años que duran ya los diversos convenios en que dicha colaboración se ha hecho oficial. Son varios los aspectos desarrollados en el marco de este convenio, concretados en actuaciones específicas (Cuaderno del Maestro. Desayuno Escolar, Cuento de Alicia, etc.), o bien en acciones más genéricas, en las que los participantes por parte del Departamento de Bromatología y Tecnología han colaborado de forma desinteresada, sin contraprestación económica alguna.

El presente estudio marca un punto de inflexión en la trayectoria de colaboración entre ambas instituciones, con unas miras ambiciosas: conocer el estado de nutricional de la población escolar cordobesa, para abordar su orientación en hábitos alimentarios saludables, de la forma más eficaz. El desarrollo del presente estudio condicionará los proyectos futuros de colaboración que podrán concretarse en actuaciones sobre colectivos más necesitados de supervisión, y sobre temáticas que se adecuen mejor al estado nutricional de nuestra población infantil.

Con el presente informe se pone de manifiesto la fase preliminar del estudio, con datos alarmantes en algunos casos y reveladores por otro de la ardua tarea que resta por realizarse en este campo.

Para el desarrollo de este estudio preliminar se han librado fondos por parte del Ayuntamiento para la convocatoria de una beca durante 6 meses para realizar los trabajos de campo. Esta beca que fue convocada públicamente en el seno de la Universidad de Córdoba, ha sido cubierta por Dª María Mercedes García Martínez, hasta el pasado 3 de mayo en que finalizó satisfactoriamente la misma.

Como un objetivo más de nuestra tarea, la de difusión de las actividades desarrolladas hacia la sociedad, se ha presentado un póster titulado "Valoración nutricional de los escolares de Córdoba. Premisas para abordar su educación nutricional" en el III Congreso de Educación para la Salud celebrado del 29 de abril al 1 mayo de 1999 en Dos Hermanas (Sevilla)

INTRODUCCIÓN

Cuando clasificamos a una población en el marco de una sociedad "desarrollada", a veces damos por supuesto que nos encontramos ante una población bien nutrida. Esta afirmación que en el contexto general podría considerarse cierta se demuestra que no lo es desde el momento en que cuestionemos el concepto "bien nutrido" y por supuesto aún en aquellos casos más claros de la acepción del término, podemos hallar en cualquier sociedad núcleos de población infra-nutridos.

La buena nutrición no se puede conceptuar solamente como aquella en la que no hay deficiencias de ningún nutriente, sino que actualmente se restringe esta acepción a aquella alimentación que proporciona nutrientes en un nivel y equilibrio adecuado, es decir en un rango óptimo de utilización, ni por exceso, ni por supuesto por defecto.

Con esta nueva conceptualización de la expresión "buena nutrición", incluso sociedades muy desarrolladas pueden producir índices de "malnutrición" elevados, sobre todo en este tipo de sociedades, por individuos que debido a una alimentación desequilibrada presentan reservas grasas excesivas para su patrón de normalidad. La abundancia en la oferta de productos alimenticios, aparejada a un adecuado poder adquisitivo promueve la aparición de individuos obesos cada vez en más número en este tipo de sociedades.

Pero si bien este es el problema que más atención requiere de los nutricionistas, por lo generalizado del mismo y por las repercusiones de salud y bienestar físico que conlleva, no debemos olvidar por otra parte a los polos de pobreza que en toda sociedad por desarrollada que se precie, existen. En estos grupos marginales de la sociedad, donde los ingresos económicos son bajos, pudiendo coexistir la delincuencia, la drogadicción y otros múltiples problemas asociados, el verdadero problema nutricional sigue siendo la escasez de alimentos, y en ocasiones por incultura o comodidad, los ingresos económicos son enfocados en el campo alimentario hacia aquellos alimentos que en menor medida pueden corregir esta verdadera malnutrición.

Se ha diseña un estudio del que se presentan los resultados preliminares consistente en diversas partes interrelacionadas entre si, con las que se pretende conseguir los siguientes objetivos, los cuales obviamente no han podido abordarse en su totalidad en esta fase previa del estudio.

OBJETIVOS

1º Determinar el estado nutricional (reservas grasas y proteicas fundamentalmente) de la población escolar cordobesa, mediante técnicas antropométricas.

2º Estudiar los hábitos alimentarios generales de dicha población.

3º Establecer los aspectos nutricionales que presentan un mayor descuido por parte de esta población, y en individuos concretos.

4º Definir los temas prioritarios sobre los que se debe hacer referencia en materia de nutrición en las tareas educativas que se realicen en el futuro.

5º Completar el desarrollo de un software de valoración antropométrica para niños, en un entorno informático amigable.

6º Establecer unas tablas de referencia de los parámetros antropométricos más habituales para la población infantil del sur de España, a partir de los datos obtenidos.

Se indagará sobre las peculiaridades de los estratos económicos más bajos de la sociedad, determinando si existen diferencias contrastables con el resto de la población en cuanto a reservas nutricionales y hábitos alimentarios, para en su caso establecer las pautas de actuación diferenciadas de la población general.

MATERIAL Y MÉTODO

Población a estudiar

El número total de individuos estudiados fue de 1688 de los cuales 42 pertenecen a un colegio de educación especial, que presentan deficiencias físicas y/o psíquicas, y con edades en la mayoría de los casos superiores a las previstas para el estudio. Por este motivo, y a pesar de que se han realizado todos los cálculos oportunos de su estado nutritivo, hemos decido no incluirlos en el estudio estadístico realizado. Por otra parte, 47 escolares de diversos colegios tampoco han sido incluido en el proceso estadístico, por encontrarse por encima o debajo de las edades objeto de estudio.

La selección final de individuos se centró en 1599 escolares (802 niñas y 797 niños) de edades comprendidas entre 4 y 12 años, pertenecientes a 14 colegios de Córdoba capital de 7 distritos municipales y 2 poblaciones colindantes, lo que representa aproximadamente el 5% de la población infantil cordobesa de las mencionadas edades.

La sistemática de muestreo fue estratificada, por cúmulos. Los niveles de estratificación que clasifican los colegios fueron los distritos municipales y nivel social estableciendo 5 categorías (baja, media-baja, media-media, media-alta y alta). Una vez clasificados los colegios según estos criterios se procedió a la selección de forma aleatoria, siendo el número de colegios seleccionado en cada grupo proporcional a las frecuencias relativas de cada grupo en la muestra total.

En cada colegio se eligió aleatoriamente una clase por nivel de enseñanza, estudiándose en cada clase un máximo de 15 alumnos del total de individuos presentes mediante muestreo sistemático.

Información preliminar sobre estudios antropométricos

La determinación de la composición corporal es empleada con diversos fines, desde los puramente farmacológicos, para el estudio de cinéticas de distribución y metabolización de fármacos, hasta en el caso que nos ocupa para determinar, principalmente, la grasa de reserva del individuo.

Para la determinación de la composición corporal nos basamos en modelos de compartimentos corporales, que según nuestro fin pueden estar diferentemente estructurados, y que realizan una compartimentalización del cuerpo más teórica que física, al no existir en la mayoría de compartimentos una continuidad de los mismos.

La forma más precisa de determinar la grasa o la proteína corporal sería su pesada física una vez separada del resto de constituyentes corporales, lo cual no es complicado, aunque requiere que el individuo este muerto. Obviamente este método sólo puede emplearse como referencia, pero no se puede utilizar en pacientes vivos. En estos últimos los métodos a emplear suelen ser indirectos, en que se cuantifica otro u otros compartimentos corporales, y por diferencia el que buscamos, o bien se basa en métodos más precisos que se emplean como referencia y que por su coste o dificultad de realización no se pueden usar en la práctica diaria. Lógicamente al ser los métodos indirectos, existe un mayor margen de error, al existir el propio error del método empleado, el del método de referencia y el de las necesarias técnicas de conversión.

Las características que deben concurrir en un método de valoración de composición corporal para que se considere adecuado son: ser seguro, no invasivo, barato, fácil de realizar, aplicable a individuos de diferentes edades y situaciones fisiológicas, y que produzca resultados exactos y reproducibles.

Antropometría

En este apartado suelen existir ciertas discrepancias de métodos a la hora de determinar sobre todo las reservas grasas del individuo, que suelen finalmente aproximarse en cuanto a resultados y que prácticamente se basan en las cuatro mediciones principales: talla, peso, espesor de pliegues cutáneos y circunferencia medial del brazo.

Son métodos clásicos, baratos, relativamente simples, no invasivos, fáciles de repetir y con unos requerimientos de instrumentación fácilmente transportable.

Mediciones

El estudio nutricional se realizó principalmente sobre reservas grasas y proteicas, empleándose como indicadores de estos parámetros, altura, peso; Índice de Masa Corporal o de Quetelet (IMC), calculado a partir de peso y altura; pliegue tricipital, y subescapular; y perímetro muscular del brazo, calculado a partir del perímetro del brazo y el pliegue tricipital.

Además de estas medidas principales se efectuaron otras medidas complementarias como perímetro de cintura y cadera, y los pliegues bicipital y suprailiaco, como medidas de distribución corporal de la grasa, y posibles predictores del estado de engrasamiento general.

Junto a las medidas directas y calculadas se establecieron medidas estandarizadas respecto a lo que para este estudio se considera como población de referencia que es la descrita en las tablas de Hernández Rodriguez (1993). De estas

medidas estandarizadas o relativas se obtuvieron los percentiles poblacionales de las medidas de peso, altura, IMC, perímetro del brazo y pliegues tricipital y subescapular.

Para el cálculo de estas medidas derivadas (calculadas a partir de otras) se contaba con un software desarrollado en el Departamento de Bromatología y Tecnología de los Alimentos de la Universidad de Córdoba denominado ANTROPUER© y que había sido contrastado hasta los 6 años de edad. Para abordar el estudio en edades superiores se desarrollo un módulo ("PERCENTAL©")aplicado a un "Libro de Calculo" de MS-EXCEL 97®, con el que se amplia la edad de evaluación hasta los 18 años.

La estandarización de las medidas indicadas permite obviar las diferencias por edad y sexo, permitiendo de este modo una comparación de poblaciones infantiles mucho más generalizada.

Estudio de las reservas nutricionales mediante técnicas antopométricas

La justificación y los protocolos de actuación se definen a continuación:

Peso

El peso del individuo no es orientativo de nada en si mismo, por lo que es necesario relacionarlo con otros, aunque si un individuo ha perdido espontáneamente un 10% o más de su peso en los últimos seis meses o presenta un peso de un 90% del ideal, puede ser señal de desarreglos nutricionales, metabólicos, e incluso oncológicos

Este dato nunca debe ser la única información a tener en cuenta a la hora de valorar el estado nutritivo de una persona, ya que procesos edematosos o ascitis pueden dar resultados similares a la obesidad, y esta última puede enmascarar pérdidas de masa muscular.

El peso se estimó con el individuo vestido con una ropa deportiva o ligera, mediante una balanza portátil contrastada diariamente con una balanza homologada.

Altura

La altura en individuos adultos no supone más que un dato de contraste para determinar su peso de referencia, pero en niños, por la peculiaridad de estar en crecimiento, supone un excelente indicador de su evolución corporal y en cierto modo de sus reservas nutricionales.

La altura del individuo se determina con un tallimetro vertical. El individuo ha de estar descalzo, firme, con los brazos relajados y la cabeza en una posición tal que el meato auditivo se encuentre en un plano horizontal con respecto a la órbita inferior del ojo. La altura se determina sobre el cuero cabelludo.

Pliegues cutáneos

Es una de las formas más eficaces de determinar la cantidad de grasa de reserva que tienen un individuo, que es principalmente subcutánea.

Para la medición de pliegues cutáneos se utilizan los llamados caliper o calibradores de pliegues cutáneos, que es un calibre graduado en el cual se nos indica el grado óptimo de presión que debemos realizar para obtener una medida correcta del grosor del pliegue.

La toma de esta medida puede realizarse en diferentes localizaciones, recibiendo por ello diferentes denominaciones como bicipital, tricipital, subescapular, torácico inferior, iliaco y abdominal, siendo el más habitual el tricipital.

Para no pecar de exhaustivos exponiendo todos los protocolos de determinación de pliegues, enunciaremos como ejemplo el del pliegue tricipital:

El individuo estará de pie, con el brazo derecho desnudo, caído y relajado, o bien sentado sin que el brazo se apoye en ninguna superficie. El lugar exacto de la medición será justo en el punto medio entre el acromion de la escápula y el extremo del codo, para ello se medirá entre dichos puntos con una cinta métrica mientras el individuo mantiene el antebrazo en ángulo de 90° con respecto al brazo. Una vez relajado el brazo se aprieta suavemente con los dedos pulgar e índice de la mano izquierda elevando el pliegue cutáneo y haciendo descender el paquete muscular. Para asegurarnos de no tomar masa muscular conviene que el paciente contraiga y relaje los músculos del brazo intermitentemente, sin dejar de aplicar los dedos suavemente. La piel ha de estar seca, pues de lo contrario puede desvirtuar la medida.

La medición se realiza mediante con el caliper a 1 cm aproximadamente por debajo de donde estamos formando el pliegue con los dedos, realizando una presión aproximada de 10 g/mm^2, si en el caliper puede regularse este parámetro, estando la musculatura relajada en el momento de la medición. Han de realizarse un mínimo de dos mediciones, las cuales si varían en mas de 1 mm requieren una tercera, por lo que es usual que se determine directamente por triplicado, siendo el resultado la media de las tres determinaciones.

Circunferencia muscular del brazo

Esta medición se realiza para determinar las reservas de proteínas del individuo, siendo un excelente complemento de la determinación de las reservas grasas.

Para tomar la medida el sujeto debe dejar caído el brazo derecho de forma relajada y sin que apoye en ningún sitio. La medición se realiza con cinta métrica justo en el lugar en que se marco para la determinación del pliegue tricipital. La cinta a de ajustarse firmemente pero sin que haga presión sobre el tejido adiposo.

Para el cálculo del perímetro muscular del brazo, utilizaremos la siguiente formula:

Circunferencia brazo - 0.314 x Pliegue tricipital

Indices y parámetros derivados.

Es frecuente expresar la relación de las medidas obtenidas de peso y altura con referencias en forma de índices.

Para el cálculo de algunos de los índices de peso, es necesaria la utilización de una tabla de pesos de referencia. Son muy numerosas las tablas publicadas con este objeto y que en líneas generales son muy similares en los valores que ofrecen. Básicamente todas las tablas ofrecen una relación de pesos ideales según la altura del individuo, diferentes para hombres y mujeres. Además existen tablas que nos diferencian distintos tipos de contextura corporal la cual se determina en otra tabla según la medición del ancho del codo. Por último existen otras tablas que nos diferencian además la influencia de la edad sobre ese peso ideal. Entre las tablas más utilizadas destacan las de la compañía de seguros Metropolitan Life Insurance Company (1983), o las de Alastrué y col (1982) de población española. En población infantil las tablas más empleadas en España son las de Hernández Rodríguez (1993).

Entre los índices que se pueden calcular fácilmente destacan: índice de peso usual, idea y porcentaje de cambio. Sin embargo el índice más empleado y con diferencia en valoraciones antropométricas es el índice de masa corporal (IMC) o de Quetelet que se calcula:

IMC= P/T2

Este último fue el índice empleado en nuestro estudio

Perímetros de la cintura y cadera

Los perímetros de la cintura y cadera ofrecen, por su relación entre ellos un modelo de distribución de grasa, que según su aproximación a disposición centroides o ginoide en caso de obesidad, son un signo predictivo del tipo de trastornos de salud que pueden conllevar en el futuro.

Su determinación es tan simple como la medición perímetrica en posición umbilical y en el apogeo del diámetro corporal inferior.

Resultados y Discusión de la investigación

En el anexo figuran todos los datos individuales obtenidos en el estudio con los correspondientes nombres y apellidos de cada niño y el colegio al que pertenecen. A dichos colegios se remitirán los datos correspondientes a los alumnos medidos así como recomendaciones individualizadas de aquellos niños que exceden los márgenes considerados prudenciales.

En las tablas 1,2, 4 y 5 se muestran por sexos y edades los principales datos antropométricos tanto directos como derivados obtenidos en nuestro estudio. Estos datos, por si mismos, tan sólo son descriptivos no pudiéndose obtener ninguna información directa de ellos salvo la posibilidad de comparar datos individuales con las medias muéstrales obtenidas. Por simple comparación de los valores obtenidos en nuestro estudio y los de otros autores, comprobamos como nuestros datos son superiores en peso y talla a los indicados por Hernández y col (1987), los cuales a su vez eran comparados con estudios realizados en cinco países (Inglaterra, Francia, Suecia, Suiza y EEUU), en los que sus datos de peso eran superiores a los de otros estudios, y en cambio los de altura eran inferiores. García González y col. (1989) indican pesos y alturas similares a los de nuestro estudio, sobre todo en su grupo de población rural, observándose como las medias de los pliegues tricipales eran superiores a los de nuestro estudio, ocurriendo lo contrario para el pliegue subescapular.

En las tablas 3 y 6 podemos observar los percentiles obtenidos con el software PERCENTAL© a partir de los datos antropométricos, utilizando como referencia de población teórica las tablas de Hernández Rodríguez. A partir estas tablas podemos obtener información mucho más valiosa, al observarse como las medias muestrales obtenidas se separan ligeramente de las medias de la población de referencia, normalmente hacia arriba (es decir valores más altos en nuestra muestra que en la población de referencia), excepto para el pliegue tricipital que se encuentra ligeramente por debajo. Igualmente se puede apreciar que con la edad el distanciamiento se hace más manifiesto.

Para comprobar si las medias muestrales obtenidas se podrían considerar como pertenecientes a la población de referencia se aplicaron pruebas T de Student a cada clase de edad y sexo en cada uno de los parámetros de los que disponíamos de referencia (peso, altura, IMC, pliegue tricipital, subescapular, perímetro braquial y de la cabeza).

Los resultados indicaron que la población de niños cordobeses, estimada a partir del estudio que hemos realizado, presenta peso, altura, IMC, perímetro braquial y pliegue subescapular superiores a los correspondientes a la población de referencia

teórica, lo cual indica no sólo mayor talla, sino un mayor grado de engrasamiento y de reservas proteicas.

Las pruebas T realizadas para pliegue tricipital y perímetro de la cabeza asumen la posibilidad de que las muestras extraídas de la población cordobesa pudieran pertenecer a la población teórica de referencia. Estas últimas apreciaciones pueden deberse en gran medida a la enorme variabilidad que presentan las medidas del pliegue tricipital tanto en nuestra muestra como en la población de referencia. Y en el caso del perímetro cefálico atienden a que las diferencias reales entre las medidas tomadas y las de referencia se establecían en todos los casos en distancias inferiores a 1cm, lo cual aunque apreciable por percentiles no resultó estadísticamente significativo.

Otro de los objetivos perseguido con el estudio es determinar si existen diferencias en los patrones antropométricos de reservas nutricionales entre diferentes edades, sexos, colegios, distritos municipales y/o clasificaciones sociales estudiadas.

Utilizamos como principales indicadores para comprobar las diferencias aquellas medidas estandarizadas en base a la población de referencia, es decir los percentiles de peso, altura, IMC, perímetro del brazo, pliegue tricipital, subescapular; usamos también dos parámetros derivados de los anteriores denominados "pliegues" que hace referencia a la media de los percentiles de los pliegues tricipital y subescapular, "total referido a la media de los percentiles de peso, IMC, pliegue tricipital y subescapular de cada individuo.

Como se puede apreciar en la tabla 7 donde se reflejan los resultados de los análisis de varianza correspondientes, no se aprecian diferencias en ninguno de los parámetros para la variable sexo.

Para el IMC y perímetro del brazo no se aprecian diferencias entre colegios, nivel social o distrito. El pliegue subescapular no ofrece diferencias por distritos o nivel social, y mínimamente entre edades y colegios (95% de nivel de confianza).

Entre los parámetros que resultaron significativos realizamos test de homogeneidad de medias a posteriori de Tukey, de los cuales podemos destacar como el nivel social determinado como "bajo" se diferencia de los demás que resultaron mayores en todos los parámetros estudiados, e incluso en aquellos que no se aprecian diferencias significativas el valor neto de este grupo es inferior a los restantes. Entre las demás clases sociales establecidas no se aprecian diferencias significativas excepto en la clase "media-media" para los percentiles del pliegue tricipital, media de percentiles de pliegues y el "total" (suma de los percentiles de reservas grasas) donde este grupo social presenta los valores más altos.

En los casos de distritos y colegios existe una similitud de resultados con los descritos para el factor nivel social debido fundamentalmente a la ubicación de clases sociales en determinados distritos concretos de la ciudad, que de nuevo denotan que en aquellos distritos donde se ubican colegios con clasificación social "baja", producen los menores percentiles.

Estos resultados coinciden con los indicados por Gallardo (1990), el cual llega a la conclusión de que las diferencias en clases sociales condicionan diferencias nutricionales. Romero y col. (1988) que evidencia diferentes en el consumo alimentario, sobre todo en cárnicos, lácteos, verduras y frutas que resultan inferiores en las clases muy bajas. En este sentido abunda también Mur de Frenne y col. (1994) que indica una alimentación más adecuada por parte de los niños de clases sociales media y media-alta.

En cuanto a la edad podemos apreciar un paulatino incremento de los percentiles al avanzar la edad lo que es más manifiesto en aquellos parámetros cuyos análisis de varianza resultaron con niveles de significación más elevados, si bien es cierto que los tests de homogeneidad de medias a posteriori tan sólo evidencia diferencias marcadas entre los valores más extremos, quedando el resto de edades englobadas en varios grupos a la vez, lo que de nuevo hace énfasis en lo paulatino del incremento de reservas grasas, siendo este hecho menos patente para las reservas proteicas.

Para una mejor visualización de los dos efectos más marcados, nivel social y edad se presenta la Figura 1 donde se puede apreciar una evolución en continuo de estos dos parámetros en los que se evidencia que los menores niveles de reservas grasas se localizan en los niveles sociales más extremos (sobre todo en el "bajo") y en las edades más tempranas, siendo especialmente preocupantes los niveles elevados obtenidos en las edades más altas del estudio y en la clase social media.

Conclusiones

Podemos concluir que la población escolar cordobesa presenta mayor talla y reservas grasas y proteicas que la población de referencia utilizada (Hernández Rodríguez, 1993), y además que estas diferencias se hacen más notorias al avanzar la edad.

No se aprecian diferencias en el estado de engrasamiento, reservas proteicas y altura entre varones y hembras una vez estandarizadas sus medidas.

Es de destacar como el nivel social "bajo" presentan los menores valores en peso, altura y otros parámetros que indican las reservas grasas, si bien sus valores se encuentran más próximos a la normalidad de la población de referencia, lo cual no es óbice para que se descuide el mayor número de casos de reservas por debajo de la media que presentan.

Propuestas

Proponemos:

- continuar el estudio hasta cubrir los objetivos inicialmente propuestos, lo cual supone al menos una continuación en el tiempo de tres años, para abordar estudios diferidos, velocidad de crecimiento, etc.
- que las líneas de educación nutricional se centren principalmente en reducir las reservas grasas en población escolar general
- identificar los casos de sobrepeso manifiesto con comunicación a los centros escolares de los casos detectados
- emprender una labor especial de identificación en los colegios de nivel social bajo de aquellos individuos desnutridos para desarrollar los mecanismos asistenciales oportunos.
- actualización de tablas antropométricas de referencia existentes, fundamentalmente dirigidas a la población cordobesa y probablemente extrapolables a la andaluza.

BIBLIOGRAFÍA

- HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, M. (1993). *Alimentación Infantil*. Madríd. Editorial Díaz de Santos S.A.
- HERNÁNDEZ, M., RUIZ, I., ZURIMENDI, A., SOBRADILLO, B. y SÁNCHEZ, E. (1987). "Estudio longitudinal de crecimiento en Bilbao. Comparación con otros estudios". *Bol. Soc. Cast. Ast. Leon. de Pediatría,* XXVIII, 301-313.
- GARCÍA GONZÁLEZ, A., CASADO BARRIUSO, C., FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ S., MARÍN FERNÁNDEZ, B. y MENÉNDEZ PATTERSON, A. (1989). "Estudio antropométrico y bioquímico de dos poblaciones de escolares asturianos de diferente nivel socio-económico". *Revista Española de Pediatría*, 45 (5), 399-408.
- MUR DE FRENNE, L., FLETA, J., GARAGORRI, J.M., MORENO, L., y BUENO, M. (1994). "Nivel socioeconómico y hábitos dietéticos en niños zaragozanos". *Revista Española de Pediatría*, 50 (3), 246-252.
- ROMERO, C., MARZO, F., GUTIERREZ, A. Y ROMANOS, A. (1988). "Consumo alimentario de preescolares de nuestra comarca". *Anales Españoles de Pediatría*, 47, 230-236
- GARGALLO M.A. (1990). *Repercusión de los factores genetico-ambientales y nutricionales en el crecimiento. Su influencia actual en la talla de la población infantil*. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza, Facultad de Medicina

Tabla 1.- Medidas antropométricas de los escolares varones desde 48 a 144 meses de edad

Edad (meses)	Nº datos	Peso (Kg)	Altura (cm)	Perímetro Cabeza (cm)	Perímetro Cintura (cm)	Perímetro Cadera (cm)	Longitud Humero (cm)	Perímetro Braquial (cm)
48	13	17,7 ± 1,8	104,8 ± 4,4	51,4 ± 1,4	51,2 ± 2,3	57,2 ± 4,4	23,3 ± 1,3	17,3 ± 1,2
54	40	19,7 ± 3,3	108,4 ± 4,5	52,2 ± 1,7	54,5 ± 5,1	60,2 ± 5,4	23,6 ± 1,5	18,3 ± 2,0
60	48	21,7 ± 4,9	111,4 ± 4,8	51,9 ± 1,5	56,2 ± 6,2	61,9 ± 6,8	25,0 ± 1,8	18,8 ± 2,7
66	55	21,8 ± 4,1	114,2 ± 5,2	51,6 ± 3,0	55,4 ± 5,4	63,0 ± 6,7	25,7 ± 2,0	18,5 ± 2,2
72	43	22,4 ± 4,4	116,7 ± 5,8	51,6 ± 2,1	55,3 ± 5,9	63,5 ± 6,2	26,6 ± 2,0	19,2 ± 3,2
78	55	24,5 ± 4,3	119,7 ± 5,5	52,7 ± 1,8	57,4 ± 5,3	64,8 ± 6,0	27,5 ± 1,8	19,3 ± 2,3
84	56	26,6 ± 5,1	123,0 ± 4,7	52,9 ± 1,6	59,4 ± 6,9	67,4 ± 7,1	28,0 ± 1,6	19,9 ± 2,8
90	54	27,0 ± 6,5	125,7 ± 6,1	52,4 ± 1,6	58,3 ± 6,8	66,8 ± 8,1	29,1 ± 2,1	19,7 ± 3,3
96	44	29,4 ± 7,3	127,9 ± 6,3	53,2 ± 3,4	61,3 ± 8,4	70,3 ± 9,1	29,4 ± 2,2	20,4 ± 3,2
102	52	33,4 ± 9,4	132,4 ± 6,0	53,6 ± 1,6	64,0 ± 10,0	73,4 ± 10,6	30,4 ± 2,6	22,0 ± 4,3
108	51	34,1 ± 8,2	135,0 ± 5,6	53,4 ± 1,6	64,9 ± 9,1	74,0 ± 8,4	31,2 ± 2,0	21,9 ± 3,9
114	58	37,5 ± 8,3	138,1 ± 6,5	54,0 ± 1,5	66,5 ± 8,7	76,3 ± 8,5	31,7 ± 2,9	23,1 ± 3,3
120	39	36,5 ± 8,3	139,8 ± 7,0	53,9 ± 1,5	64,7 ± 8,4	74,3 ± 7,8	32,7 ± 2,8	22,1 ± 3,8
126	57	41,2 ± 10,8	142,5 ± 7,0	54,0 ± 1,7	68,7 ± 9,4	80,0 ± 10,2	33,0 ± 2,7	24,0 ± 4,3
132	55	42,5 ± 12,2	143,6 ± 6,8	54,2 ± 1,7	69,6 ± 11,6	81,0 ± 11,2	33,3 ± 2,4	24,0 ± 4,5
138	43	44,3 ± 10,8	147,6 ± 7,9	54,4 ± 1,6	69,7 ± 10,0	83,2 ± 10,0	34,3 ± 2,5	24,0 ± 4,2
144	34	46,1 ± 11,7	148,2 ± 7,9	54,5 ± 1,8	71,4 ± 10,8	83,6 ± 9,9	34,9 ± 2,5	24,5 ± 4,0

Tabla 2.- Medidas de pliegues cutáneos y parámetros calculados en los escolares varones desde 48 a 144 meses de edad

Edad (meses)	Nº datos	Tricipital (mm)	Bicipital (mm)	Subescapular (mm)	Suprailiaco (mm)	IMC	Perímetro Muscular (cm)	Cintura/ Cadera
48	13	7,5 ± 1,7	5,0 ± 1,1	5,5 ± 0,9	4,3 ± 1,1	16,1 ± 0,7	14,9 ± 1,0	0,90 ± 0,06
54	40	9,0 ± 2,6	6,0 ± 2,0	6,5 ± 2,3	5,0 ± 2,2	16,7 ± 1,9	15,4 ± 1,4	0,91 ± 0,05
60	48	9,3 ± 3,3	5,8 ± 1,9	7,4 ± 4,0	5,8 ± 3,8	17,4 ± 2,8	15,9 ± 1,9	0,91 ± 0,04
66	55	9,0 ± 3,3	5,7 ± 2,0	6,5 ± 3,1	5,3 ± 2,5	16,6 ± 2,2	15,7 ± 1,6	0,88 ± 0,06
72	43	9,2 ± 3,5	5,8 ± 2,3	6,5 ± 2,7	5,7 ± 3,0	16,3 ± 2,1	16,3 ± 2,4	0,87 ± 0,05
78	55	8,8 ± 2,9	6,0 ± 2,1	6,8 ± 3,1	6,2 ± 3,0	17,0 ± 2,2	16,6 ± 1,7	0,89 ± 0,04
84	56	9,8 ± 4,2	5,9 ± 2,5	7,5 ± 4,3	6,9 ± 4,0	17,5 ± 2,8	16,8 ± 1,7	0,88 ± 0,05
90	54	9,4 ± 4,2	5,8 ± 2,7	7,0 ± 3,9	6,5 ± 4,1	16,9 ± 3,1	16,8 ± 2,2	0,87 ± 0,05
96	44	10,3 ± 4,9	6,7 ± 3,2	8,5 ± 5,9	7,7 ± 5,2	17,8 ± 3,3	17,2 ± 1,8	0,87 ± 0,05
102	52	11,4 ± 5,8	7,2 ± 3,6	9,8 ± 6,9	8,8 ± 5,7	18,9 ± 4,7	18,4 ± 2,6	0,87 ± 0,05
108	51	11,6 ± 5,4	7,0 ± 3,2	9,9 ± 6,9	9,1 ± 5,7	18,5 ± 3,5	18,3 ± 2,5	0,88 ± 0,05
114	58	12,8 ± 5,1	7,4 ± 3,0	10,1 ± 5,8	10,0 ± 5,5	19,5 ± 3,2	19,1 ± 2,0	0,87 ± 0,06
120	39	10,8 ± 5,2	6,6 ± 3,6	8,9 ± 6,3	8,7 ± 6,2	18,5 ± 3,1	18,7 ± 2,3	0,87 ± 0,05
126	57	13,0 ± 5,8	8,4 ± 4,8	10,8 ± 6,5	10,2 ± 6,1	20,1 ± 3,9	19,9 ± 2,8	0,86 ± 0,05
132	55	13,4 ± 6,3	8,0 ± 4,4	11,6 ± 7,3	11,1 ± 7,3	20,5 ± 5,7	19,8 ± 3,0	0,86 ± 0,05
138	43	13,2 ± 6,8	8,2 ± 4,6	11,0 ± 6,7	11,2 ± 7,1	20,2 ± 4,1	19,9 ± 2,3	0,84 ± 0,05
144	34	13,6 ± 6,3	7,6 ± 4,0	11,8 ± 7,8	11,2 ± 6,7	20,8 ± 4,0	20,2 ± 2,5	0,85 ± 0,06

Tabla 3.- Percentiles de las medias antropométricas obtenidas de los escolares varones desde 48 a 144 meses de edad

Edad (meses)	Nº datos	Percentil Peso	Percentil Altura	Percentil IMC	Percentil Craneal	Percentil Brazo	Percentil Tricipital	Percentil Subescapular	Media de pliegues
48	13	54 ± 31	56 ± 33	45 ± 20	56 ± 32	55 ± 32	31 ± 26	47 ± 19	39 ± 21
54	40	64 ± 32	64 ± 29	54 ± 33	65 ± 32	66 ± 27	53 ± 32	61 ± 27	57 ± 28
60	48	65 ± 31	62 ± 31	60 ± 36	59 ± 30	67 ± 28	52 ± 29	63 ± 24	57 ± 25
66	55	61 ± 30	62 ± 30	52 ± 32	56 ± 35	64 ± 25	47 ± 28	53 ± 25	50 ± 25
72	43	56 ± 32	58 ± 31	47 ± 34	50 ± 36	67 ± 28	46 ± 29	54 ± 26	50 ± 27
78	55	61 ± 29	58 ± 31	56 ± 32	65 ± 32	70 ± 27	42 ± 28	56 ± 23	49 ± 25
84	56	64 ± 27	64 ± 26	57 ± 31	66 ± 30	71 ± 25	47 ± 29	55 ± 25	51 ± 26
90	54	56 ± 31	62 ± 30	47 ± 32	55 ± 32	65 ± 28	41 ± 30	50 ± 25	46 ± 27
96	44	59 ± 35	56 ± 32	57 ± 33	56 ± 32	70 ± 28	48 ± 32	57 ± 28	52 ± 30
102	52	68 ± 32	66 ± 28	63 ± 34	66 ± 29	75 ± 28	52 ± 33	63 ± 29	57 ± 30
108	51	66 ± 32	64 ± 28	62 ± 33	63 ± 30	69 ± 31	53 ± 33	61 ± 30	57 ± 31
114	58	74 ± 29	66 ± 29	73 ± 29	71 ± 26	78 ± 25	61 ± 29	66 ± 26	63 ± 27
120	39	63 ± 29	60 ± 29	59 ± 30	65 ± 29	63 ± 30	44 ± 33	53 ± 29	49 ± 30
126	57	71 ± 29	63 ± 31	71 ± 30	61 ± 32	76 ± 28	54 ± 31	64 ± 27	59 ± 29
132	55	66 ± 31	58 ± 31	65 ± 33	62 ± 31	73 ± 29	51 ± 32	62 ± 30	56 ± 30
138	43	68 ± 30	64 ± 31	63 ± 30	62 ± 30	73 ± 27	46 ± 33	58 ± 29	52 ± 31
144	34	67 ± 30	55 ± 31	67 ± 30	59 ± 31	74 ± 27	50 ± 32	59 ± 29	54 ± 30

Tabla 4.- Medidas antropométricas de los escolares hembras desde 48 a 144 meses de edad

Edad (meses)	Nº datos	Peso (Kg)	Altura (cm)	Perímetro Cabeza (cm)	Perímetro Cintura (cm)	Perímetro Cadera (cm)	Longitud Humero (cm)	Perímetro Braquial (cm)
48	13	17,7 ± 2,9	103,0 ± 4,0	50,2 ± 1,5	52,9 ± 5,8	58,4 ± 5,0	22,5 ± 1,2	17,9 ± 1,7
54	40	19,2 ± 4,7	105,7 ± 4,5	50,1 ± 1,5	53,7 ± 7,1	60,6 ± 7,8	23,4 ± 1,6	18,4 ± 2,4
60	48	20,5 ± 3,5	110,2 ± 4,6	50,7 ± 1,4	55,0 ± 4,7	62,3 ± 5,1	24,3 ± 1,8	19,1 ± 2,7
66	55	21,4 ± 4,7	113,4 ± 5,1	51,1 ± 1,5	54,0 ± 7,4	62,7 ± 7,0	25,4 ± 1,8	18,5 ± 2,3
72	43	23,7 ± 5,2	117,1 ± 5,4	51,5 ± 1,7	55,9 ± 6,9	64,7 ± 7,7	26,3 ± 1,9	19,6 ± 2,5
78	55	23,8 ± 3,8	119,5 ± 5,2	51,5 ± 2,3	56,4 ± 4,4	65,2 ± 5,4	27,0 ± 1,7	19,4 ± 2,2
84	56	27,5 ± 7,2	123,6 ± 5,4	52,6 ± 2,0	59,4 ± 7,5	68,9 ± 8,2	28,4 ± 2,2	20,7 ± 3,6
90	54	27,6 ± 5,5	125,4 ± 5,0	52,0 ± 1,9	58,5 ± 6,9	69,5 ± 7,1	28,3 ± 1,9	20,5 ± 2,9
96	44	29,4 ± 6,8	126,9 ± 5,8	52,1 ± 1,5	59,7 ± 7,4	70,7 ± 8,2	29,0 ± 2,2	21,4 ± 3,1
102	52	30,6 ± 6,2	130,3 ± 5,5	52,4 ± 1,8	60,4 ± 7,2	71,8 ± 8,0	29,9 ± 1,8	21,3 ± 3,0
108	51	34,2 ± 8,4	133,7 ± 6,4	52,5 ± 1,5	62,6 ± 8,7	74,9 ± 8,3	30,9 ± 2,0	22,6 ± 3,8
114	58	37,9 ± 10,4	136,8 ± 10,2	52,7 ± 1,7	65,7 ± 10,5	79,6 ± 12,4	31,6 ± 2,7	23,6 ± 4,0
120	39	37,3 ± 8,3	139,4 ± 6,1	53,3 ± 1,4	63,5 ± 7,3	78,2 ± 8,2	32,2 ± 2,7	23,1 ± 3,3
126	57	38,5 ± 7,8	140,8 ± 6,3	53,3 ± 1,5	64,7 ± 7,8	79,6 ± 7,9	32,3 ± 2,5	23,3 ± 3,1
132	55	43,8 ± 11,1	145,7 ± 7,5	53,5 ± 1,6	67,7 ± 9,6	83,5 ± 10,0	33,6 ± 2,6	24,5 ± 3,8
138	43	47,1 ± 9,2	150,2 ± 6,9	54,4 ± 1,5	68,8 ± 7,5	85,5 ± 7,9	35,3 ± 2,5	25,3 ± 3,7
144	34	48,2 ± 11,3	151,2 ± 9,3	54,3 ± 2,5	67,1 ± 6,1	87,0 ± 10,1	35,3 ± 3,2	25,2 ± 3,6

Tabla 5.- Medidas de pliegues cutáneos y parámetros calculados en los escolares hembras desde 48 a 144 meses de edad

Edad (meses)	Nº datos	Tricipital (mm)	Bicipital (mm)	Subescapular (mm)	Suprailiaco (mm)	IMC	Perímetro Muscular (cm)	Cintura/ Cadera
48	13	8,8 ± 2,9	6,2 ± 2,7	7,0 ± 2,8	5,8 ± 3,5	16,6 ± 1,8	15,1 ± 1,2	0,90 ± 0,04
54	40	10,0 ± 3,4	6,0 ± 2,1	7,8 ± 4,0	5,6 ± 2,6	17,0 ± 3,0	15,3 ± 1,7	0,89 ± 0,06
60	48	10,3 ± 3,2	6,2 ± 2,1	8,1 ± 3,8	6,6 ± 3,1	16,8 ± 1,9	15,8 ± 2,1	0,88 ± 0,04
66	55	10,1 ± 3,4	6,1 ± 1,8	7,5 ± 3,9	6,3 ± 3,9	16,5 ± 2,8	15,4 ± 1,5	0,86 ± 0,08
72	43	10,7 ± 3,3	6,4 ± 2,4	8,1 ± 4,3	6,7 ± 3,3	17,1 ± 3,1	16,2 ± 1,7	0,87 ± 0,06
78	55	10,2 ± 3,5	6,2 ± 2,1	7,7 ± 3,4	6,4 ± 2,5	16,6 ± 1,9	16,2 ± 1,4	0,87 ± 0,04
84	56	11,6 ± 4,1	7,0 ± 2,6	9,8 ± 6,1	8,3 ± 4,6	17,8 ± 3,2	17,1 ± 2,5	0,86 ± 0,05
90	54	12,5 ± 4,5	7,2 ± 2,8	9,4 ± 5,0	8,0 ± 4,0	17,5 ± 2,8	16,6 ± 2,0	0,84 ± 0,05
96	44	12,6 ± 4,3	7,5 ± 3,3	9,9 ± 5,4	8,7 ± 4,4	18,1 ± 3,1	17,4 ± 2,0	0,85 ± 0,05
102	52	11,9 ± 4,0	7,0 ± 2,8	9,9 ± 5,4	8,6 ± 4,7	17,9 ± 2,8	17,6 ± 2,0	0,84 ± 0,06
108	51	13,3 ± 5,7	7,8 ± 3,2	11,4 ± 6,0	9,5 ± 5,1	19,0 ± 3,9	18,4 ± 2,2	0,83 ± 0,05
114	58	14,2 ± 5,5	8,4 ± 3,5	12,9 ± 7,8	12,0 ± 7,3	20,3 ± 5,2	19,1 ± 2,6	0,83 ± 0,06
120	39	14,2 ± 5,1	8,1 ± 3,0	11,4 ± 6,1	10,5 ± 5,4	19,1 ± 3,3	18,6 ± 2,0	0,81 ± 0,05
126	57	14,7 ± 5,8	8,3 ± 3,4	12,2 ± 6,4	10,8 ± 5,3	19,3 ± 3,1	18,7 ± 1,6	0,81 ± 0,05
132	55	14,8 ± 4,9	8,6 ± 3,3	13,1 ± 6,6	11,3 ± 5,2	20,4 ± 3,9	19,9 ± 2,5	0,81 ± 0,06
138	43	14,8 ± 4,9	8,2 ± 2,8	12,3 ± 6,1	11,0 ± 5,0	20,8 ± 3,3	20,7 ± 2,6	0,80 ± 0,05
144	34	14,2 ± 4,3	8,2 ± 3,0	11,8 ± 5,2	10,4 ± 4,6	20,9 ± 3,3	20,8 ± 2,7	0,78 ± 0,05

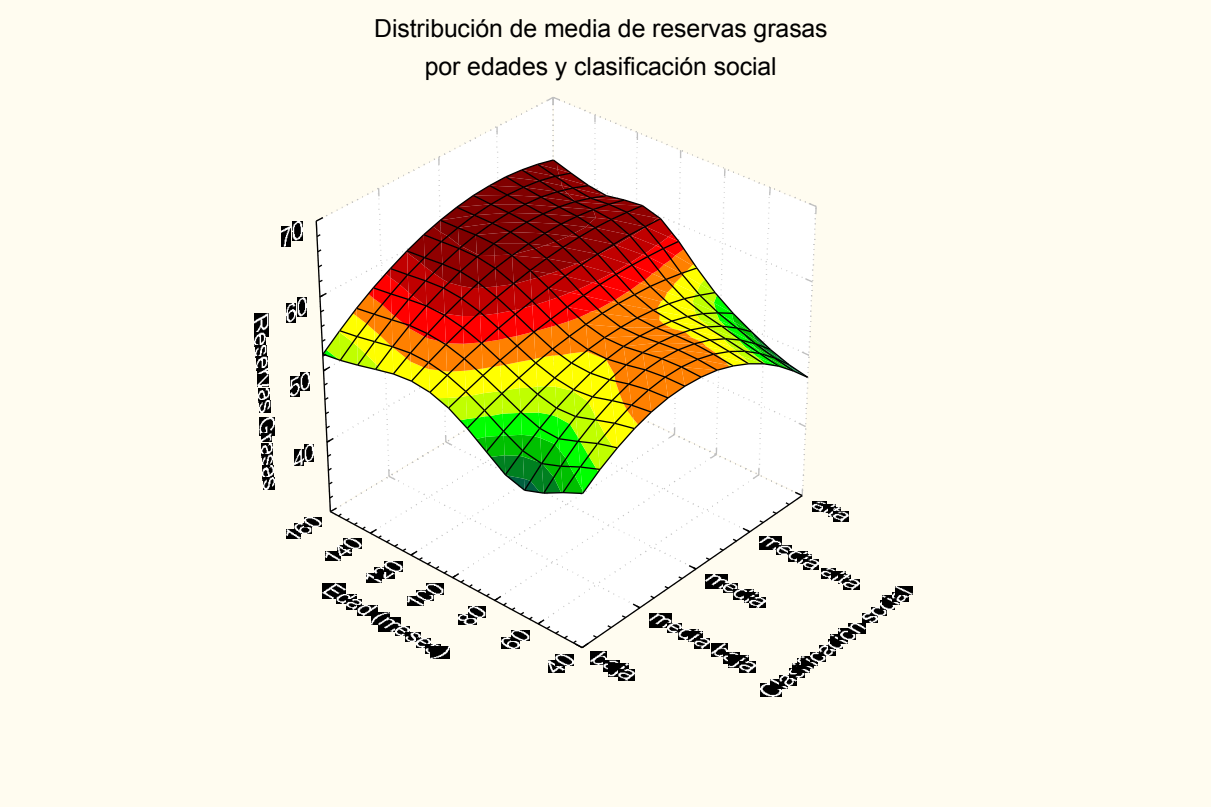
Tabla 6.- Percentiles de las medias antropométricas obtenidas de los escolares hembras desde 48 a 144 meses de edad

Edad (meses)	Nº datos	Percentil Peso	Percentil Altura	Percentil IMC	Percentil Craneal	Percentil Brazo	Percentil Tricipital	Percentil Subescapular	Media de pliegues
48	13	54 ± 27	53 ± 33	52 ± 24	55 ± 31	60 ± 26	32 ± 24	50 ± 22	41 ± 20
54	40	55 ± 29	53 ± 31	53 ± 29	52 ± 28	63 ± 29	46 ± 30	57 ± 29	52 ± 27
60	48	63 ± 26	63 ± 27	55 ± 30	61 ± 30	70 ± 25	51 ± 31	60 ± 28	55 ± 28
66	55	58 ± 32	63 ± 31	47 ± 32	64 ± 29	63 ± 30	47 ± 30	52 ± 26	50 ± 27
72	43	65 ± 30	66 ± 30	51 ± 30	69 ± 29	72 ± 27	46 ± 27	55 ± 24	51 ± 25
78	55	61 ± 28	63 ± 30	49 ± 29	65 ± 32	69 ± 28	39 ± 31	52 ± 29	45 ± 29
84	56	66 ± 30	66 ± 26	59 ± 33	75 ± 27	72 ± 27	47 ± 32	56 ± 30	52 ± 31
90	54	60 ± 30	62 ± 29	54 ± 32	59 ± 30	70 ± 29	51 ± 32	55 ± 28	53 ± 28
96	44	61 ± 30	54 ± 30	59 ± 32	59 ± 31	74 ± 27	48 ± 30	57 ± 28	52 ± 28
102	52	60 ± 31	58 ± 31	58 ± 31	61 ± 28	70 ± 29	42 ± 28	56 ± 28	49 ± 27
108	51	64 ± 32	58 ± 31	62 ± 35	64 ± 28	70 ± 29	47 ± 35	61 ± 32	54 ± 33
114	58	70 ± 30	63 ± 30	68 ± 33	61 ± 30	76 ± 28	48 ± 33	61 ± 31	55 ± 31
120	39	63 ± 31	62 ± 30	61 ± 31	69 ± 25	70 ± 28	47 ± 31	55 ± 31	51 ± 30
126	57	60 ± 29	53 ± 30	60 ± 30	64 ± 30	67 ± 27	44 ± 33	56 ± 32	50 ± 32
132	55	68 ± 31	61 ± 32	66 ± 29	64 ± 31	72 ± 28	47 ± 28	60 ± 29	54 ± 28
138	43	75 ± 22	68 ± 27	70 ± 25	78 ± 26	76 ± 24	46 ± 28	53 ± 29	50 ± 28
144	34	68 ± 31	65 ± 30	68 ± 31	67 ± 31	75 ± 29	43 ± 27	53 ± 29	48 ± 27

Tabla 7.- Resultados (nivel de confianza) de los análisis de varianza efectuados sobre los diversos factores para las variables estandarizadas estudiadas.

Percentiles	Sexo	Edad	Colegio	Social	Distrito
Peso	(n.s.)	(n.s.)	95%	99.9%	99.9%
Altura	(n.s.)	(n.s.)	99.9%	99.9%	99.9%
IMC	(n.s.)	99.9%	(n.s.)	(n.s.)	(n.s.)
Brazo	(n.s.)	95%	(n.s.)	(n.s.)	(n.s.)
Tricipital	(n.s.)	95%	99.9%	99%	99.9%
Subescapular	(n.s.)	95%	95%	(n.s.)	(n.s.)
Pliegues	(n.s.)	95%	99%	95%	95%
TOTAL	(n.s.)	95%	95%	95%	95%

Figura 1. Distribución de medias de reservas grasas por edades y clasificación social



Número asignado a los colegios participantes en el estudio.

Nº	**Colegio**
1	C.P.E.E VIRGEN DE LA ESPERANZA
2	C.P. FERNAN PEREZ DE OLIVA
3	C.P. EDUARDO LUCENA
4	C.E.I.P. ELENA LUQUE
5	C.P. CONDESA DE LAS QUEMADAS
6	C.C. STMA TRINIDAD
7	C.C. STOS. ACISCLO Y VICTORIA
8	C. ALMANZOR
9	C.P. COLON
10	C.P. NTRA. SRA. DE LINARES
11	C.P.OBISPO OSIO
12	C.P. ABDERRAMAN
13	C.P. JOAQUIN TENA ARTIGAS
14	C.P. ALCALDE PEDRO BARBUDO
15	C.C. CERVANTES