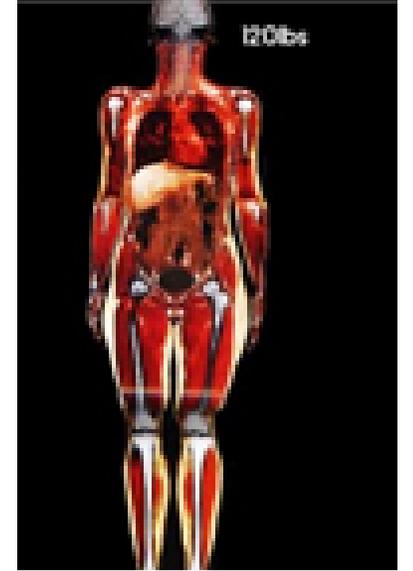
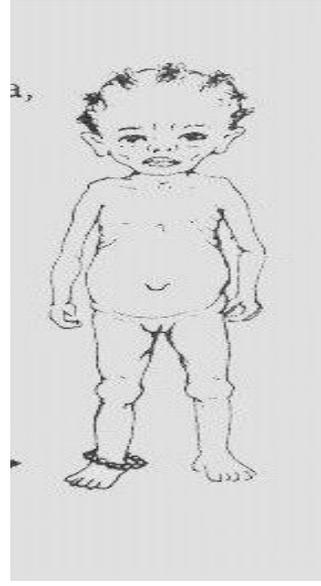
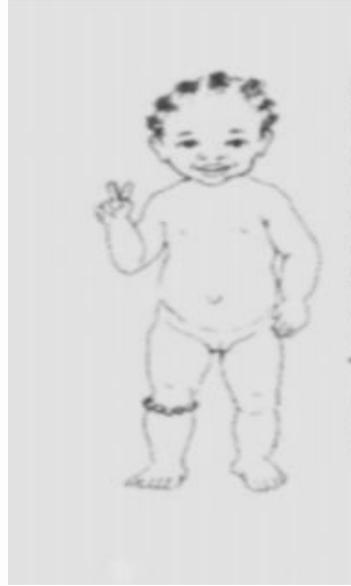


Evaluación nutricional



UNIVERSIDAD DE CHILE
Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos
Doctor Fernando Monckeberg Barros

Gerardo Weisstaub

INTA, Universidad de Chile

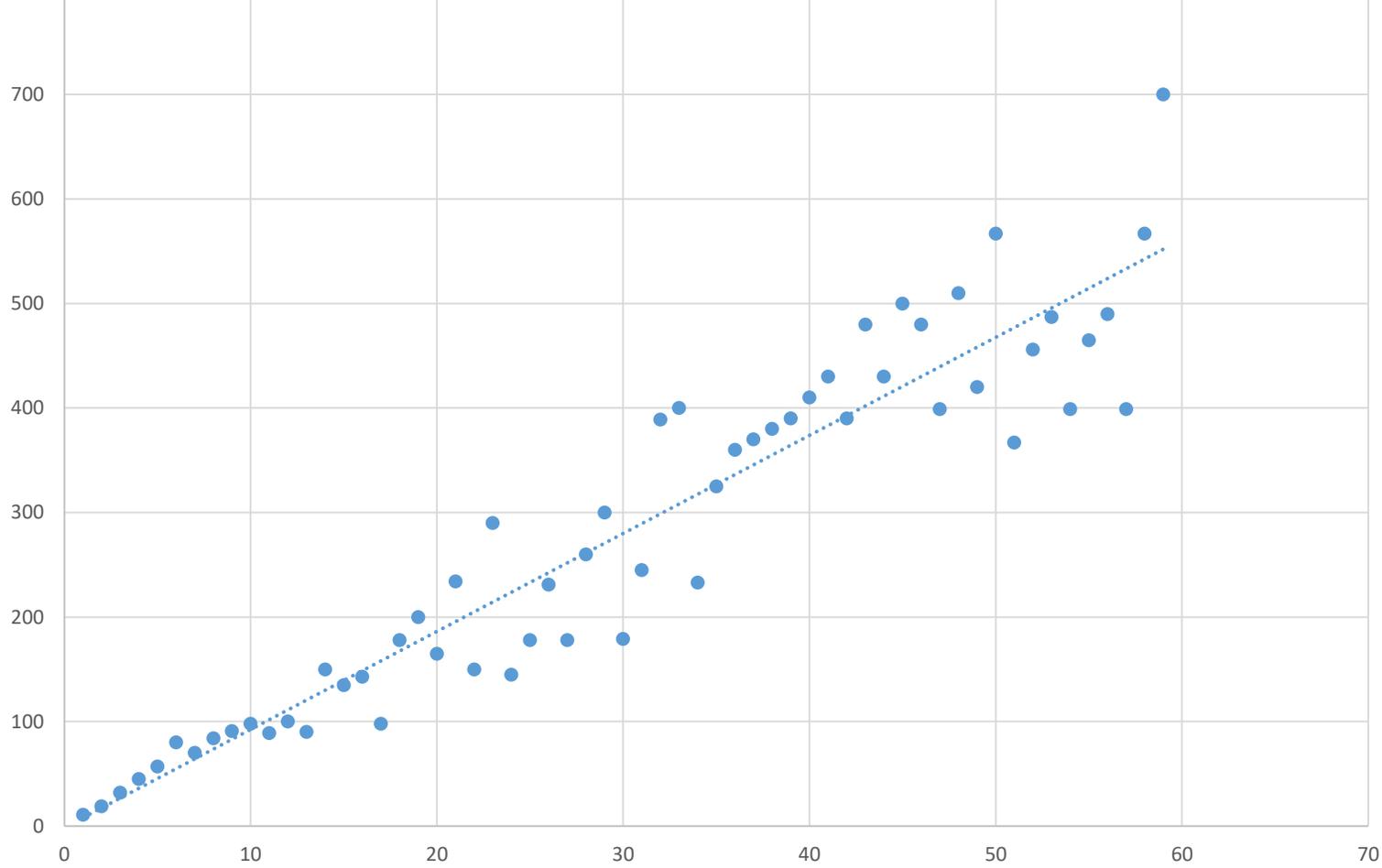
gweiss@inta.uchile.cl

https://kahoot.it/

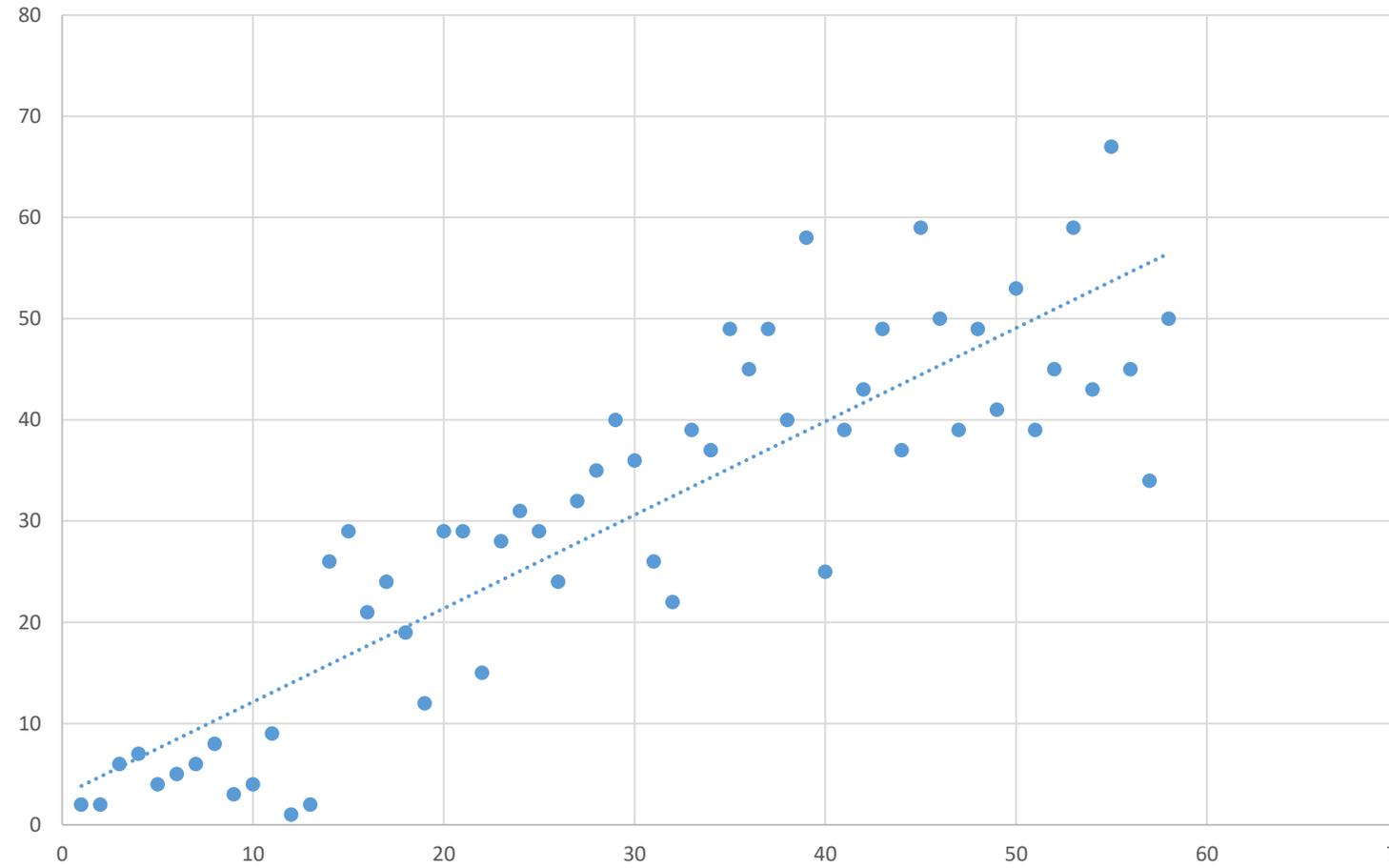


The screenshot displays the Google Play Store interface. At the top, the Google Play logo and a search bar labeled "Buscar" are visible. Below the search bar, the "Aplicaciones" (Applications) category is selected, with a sub-menu on the left listing options like "Mis aplicaciones", "Tienda", "Juegos", "Familiars", and "Selección de nuestros expertos". The main content area features the Kahoot! app listing, which includes the app's icon (a purple square with a white "K!"), the name "Kahoot!", the category "Educación", and the rating "Para todos". Below the app listing, two preview images are shown: one titled "PLAY FUN LEARNING GAMES!" and another titled "MAKE HOMEV AWESOME!".

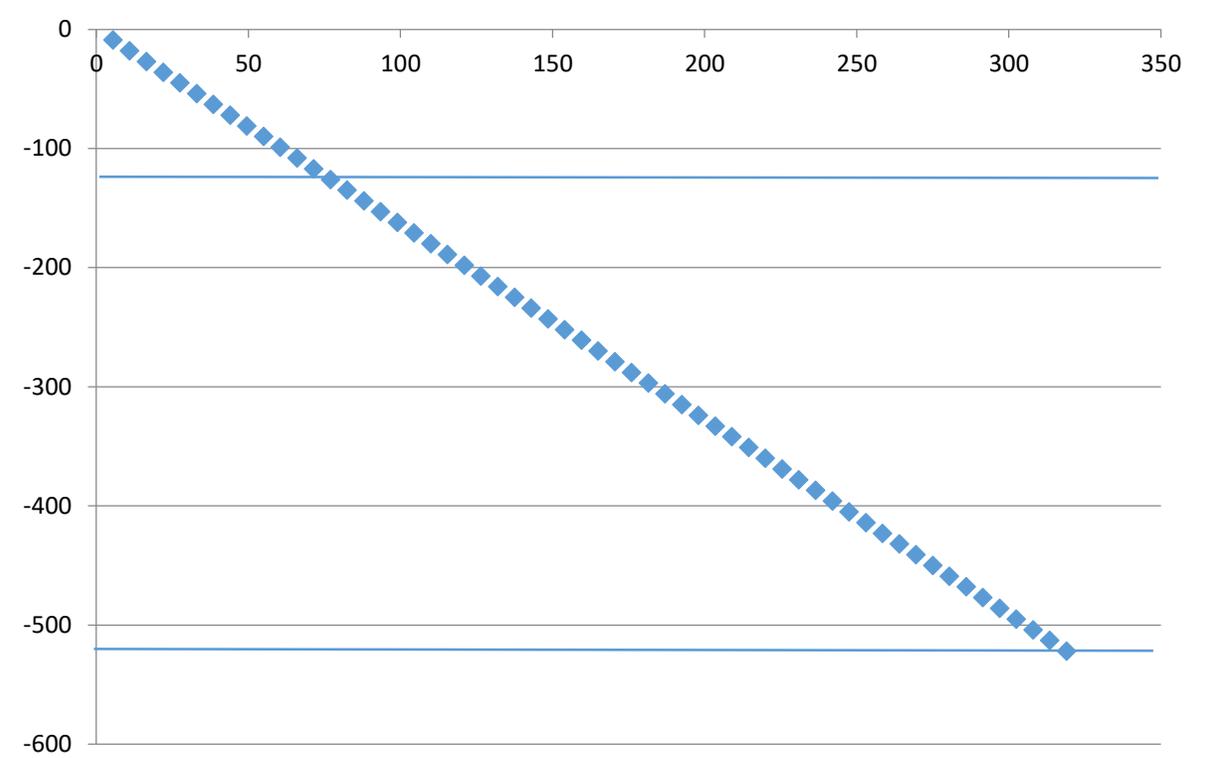
Metodo 1	Metodo 2
1	11
2	19
3	32
4	45
5	57
6	80
7	70
8	84
9	91
10	98
11	89
12	100
13	90
14	150
15	135
16	143
17	98
18	178
19	200
20	165
21	234
22	150
23	290
24	145
25	178
26	231
27	178
28	260
29	300
30	179
31	245
32	389
33	400
34	233
35	325
36	360
37	370



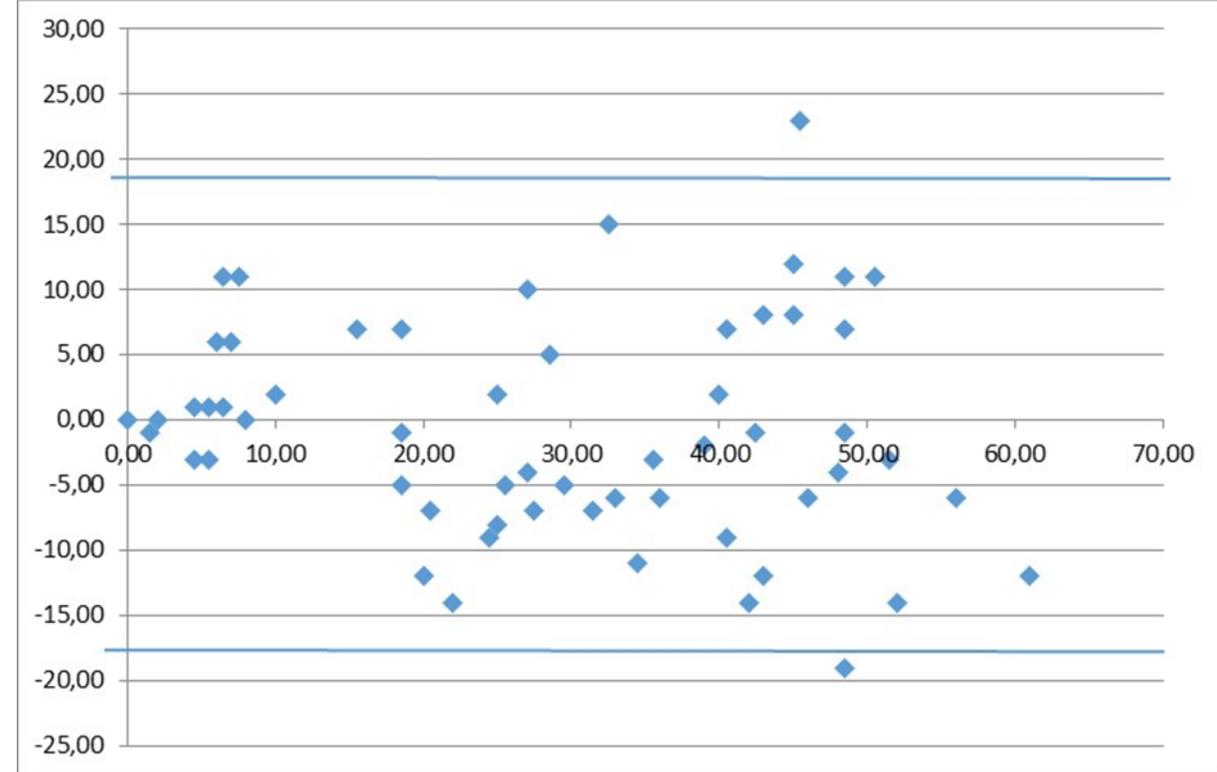
Metodo 1	Metodo 2
1	2
2	2
3	6
4	7
6	5
7	6
8	8
9	3
10	4
11	9
12	1
13	2
14	26
15	29
16	21
17	24
18	19
19	12
20	29
21	29
22	15
23	28
24	31
25	29
26	24
27	32
28	35
29	40
30	36
31	26
32	22
33	39
34	37
35	49
36	45
37	49



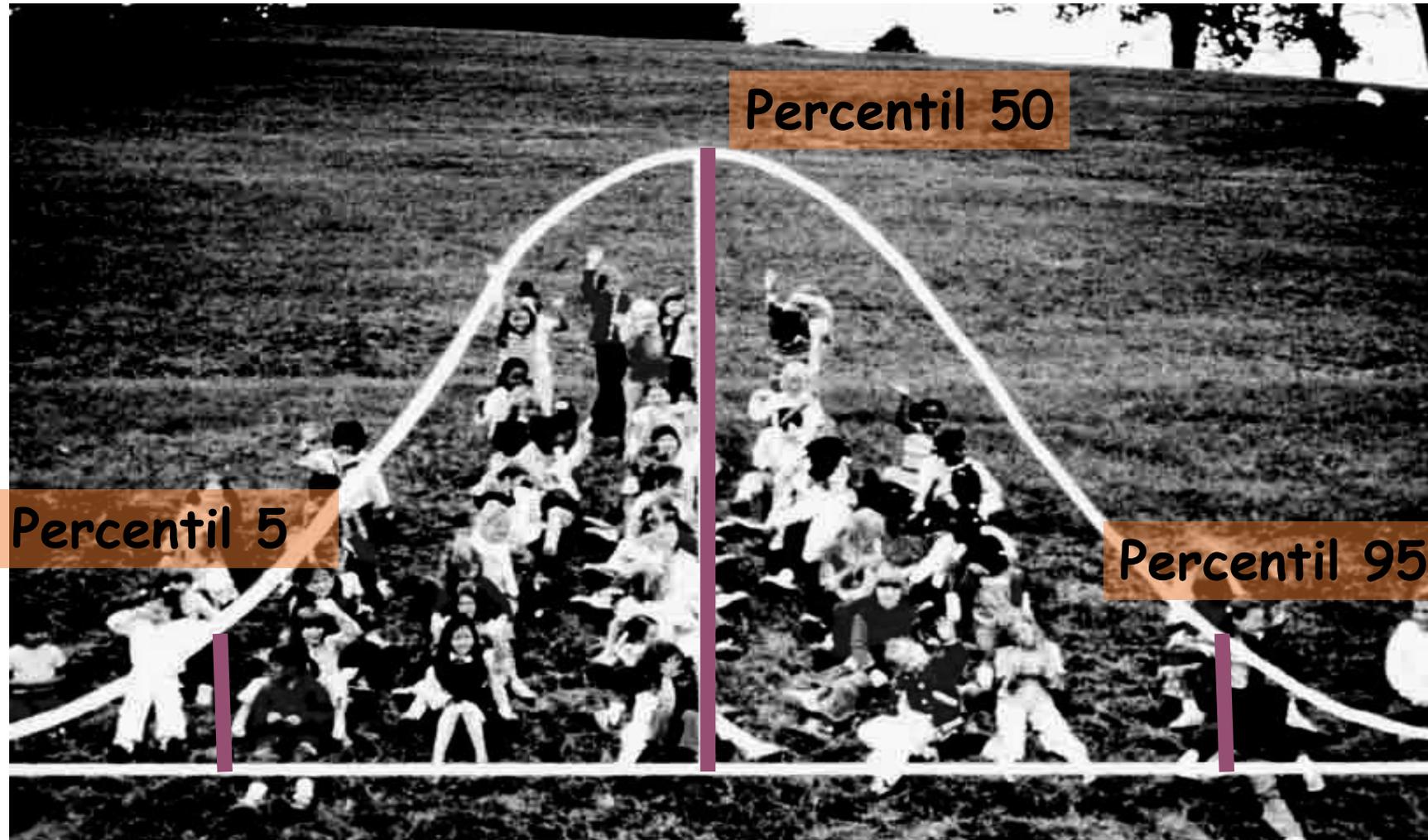
Met 1	Met 2	Promedio	Dif	
	1	10	5,50	-9,00
	2	20	11,00	-18,00
	3	30	16,50	-27,00
	4	40	22,00	-36,00
	5	50	27,50	-45,00
	6	60	33,00	-54,00
	7	70	38,50	-63,00
	8	80	44,00	-72,00
	9	90	49,50	-81,00
	10	100	55,00	-90,00
	11	110	60,50	-99,00
	12	120	66,00	-108,00
	13	130	71,50	-117,00
	14	140	77,00	-126,00
	15	150	82,50	-135,00
	16	160	88,00	-144,00
	17	170	93,50	-153,00
	18	180	99,00	-162,00
	19	190	104,50	-171,00
	20	200	110,00	-180,00
	21	210	115,50	-189,00
	22	220	121,00	-198,00
	23	230	126,50	-207,00
	24	240	132,00	-216,00
	25	250	137,50	-225,00
	26	260	143,00	-234,00
	27	270	148,50	-243,00
	28	280	154,00	-252,00
	29	290	159,50	-261,00
	30	300	165,00	-270,00
	31	310	170,50	-279,00
	32	320	176,00	-288,00
	33	330	181,50	-297,00
	34	340	187,00	-306,00
	35	350	192,50	-315,00
	36	360	198,00	-324,00
	37	370	203,50	-333,00



Met 1	Met 2	Promedio	Dif	
	1	2	1,50	-1,00
	2	2	2,00	0,00
	3	6	4,50	-3,00
	4	7	5,50	-3,00
	5	4	4,50	1,00
	6	5	5,50	1,00
	7	6	6,50	1,00
	8	8	8,00	0,00
	9	3	6,00	6,00
	10	4	7,00	6,00
	11	9	10,00	2,00
	12	1	6,50	11,00
	13	2	7,50	11,00
	14	26	20,00	-12,00
	15	29	22,00	-14,00
	16	21	18,50	-5,00
	17	24	20,50	-7,00
	18	19	18,50	-1,00
	19	12	15,50	7,00
	20	29	24,50	-9,00
	21	29	25,00	-8,00
	22	15	18,50	7,00
	23	28	25,50	-5,00
	24	31	27,50	-7,00
	25	29	27,00	-4,00
	26	24	25,00	2,00
	27	32	29,50	-5,00
	28	35	31,50	-7,00
	29	40	34,50	-11,00
	30	36	33,00	-6,00
	31	26	28,50	5,00
	32	22	27,00	10,00
	33	39	36,00	-6,00
	34	37	35,50	-3,00
	35	49	42,00	-14,00
	36	45	40,50	-9,00
	37	49	43,00	-12,00

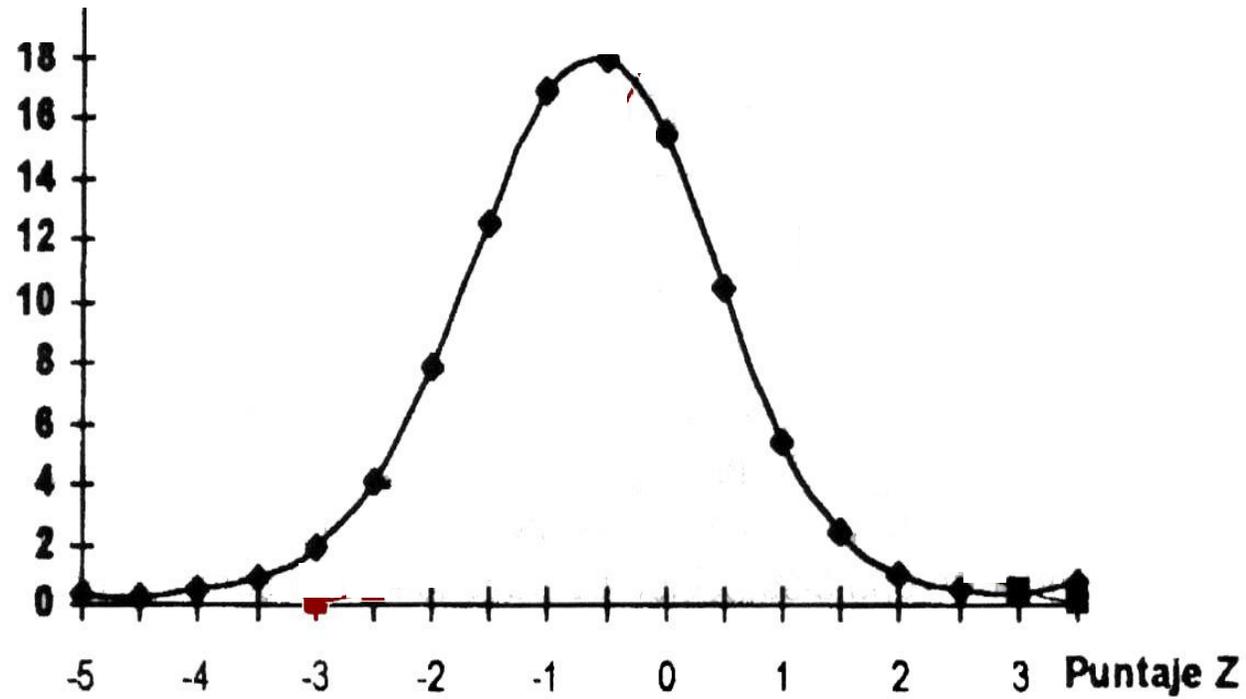


Población de referencia: curva normal

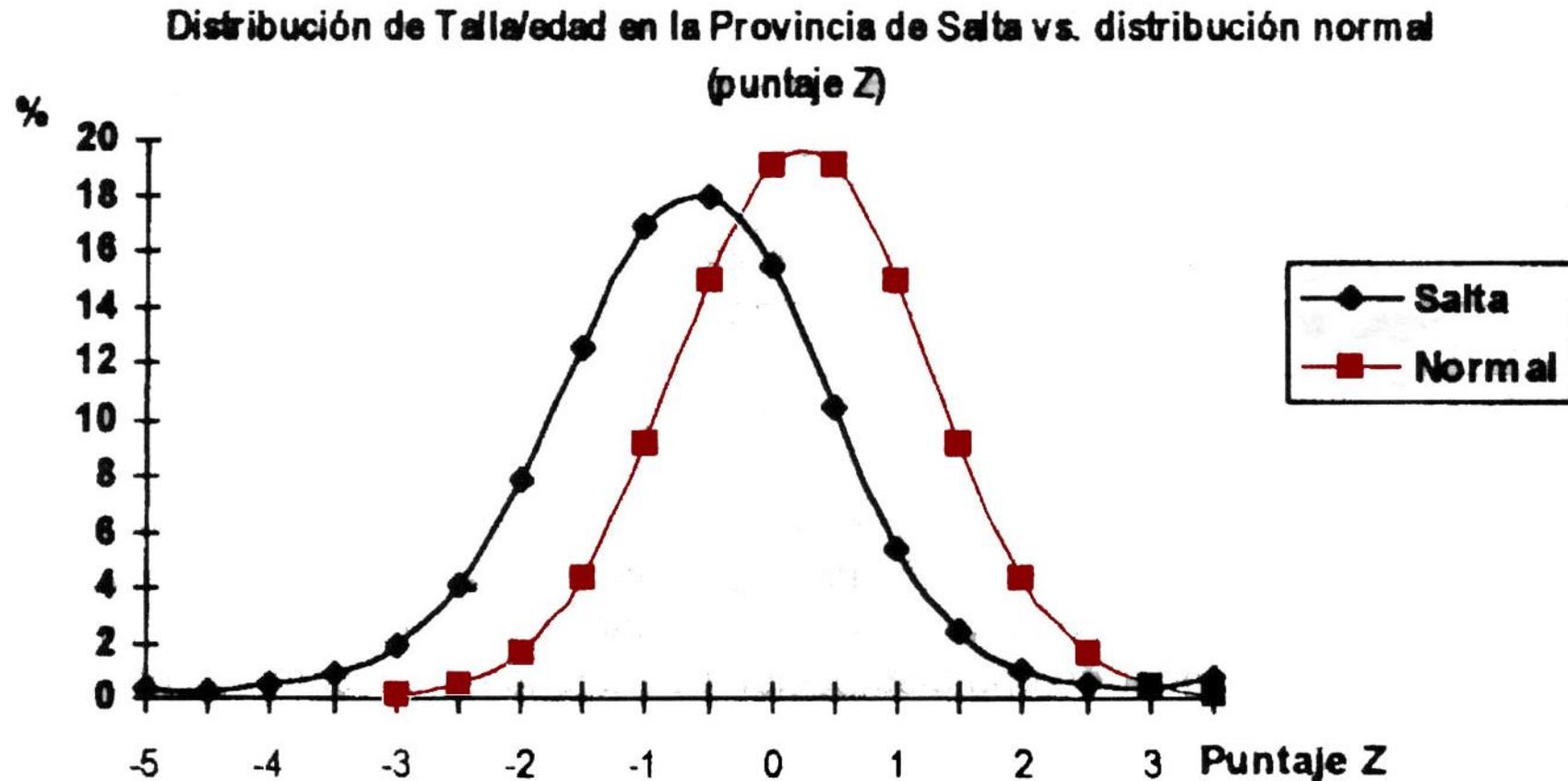


Centers for Disease Control and Prevention. National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion Division of Nutrition and Physical Activity .Maternal and Child Nutrition Branch . 2000

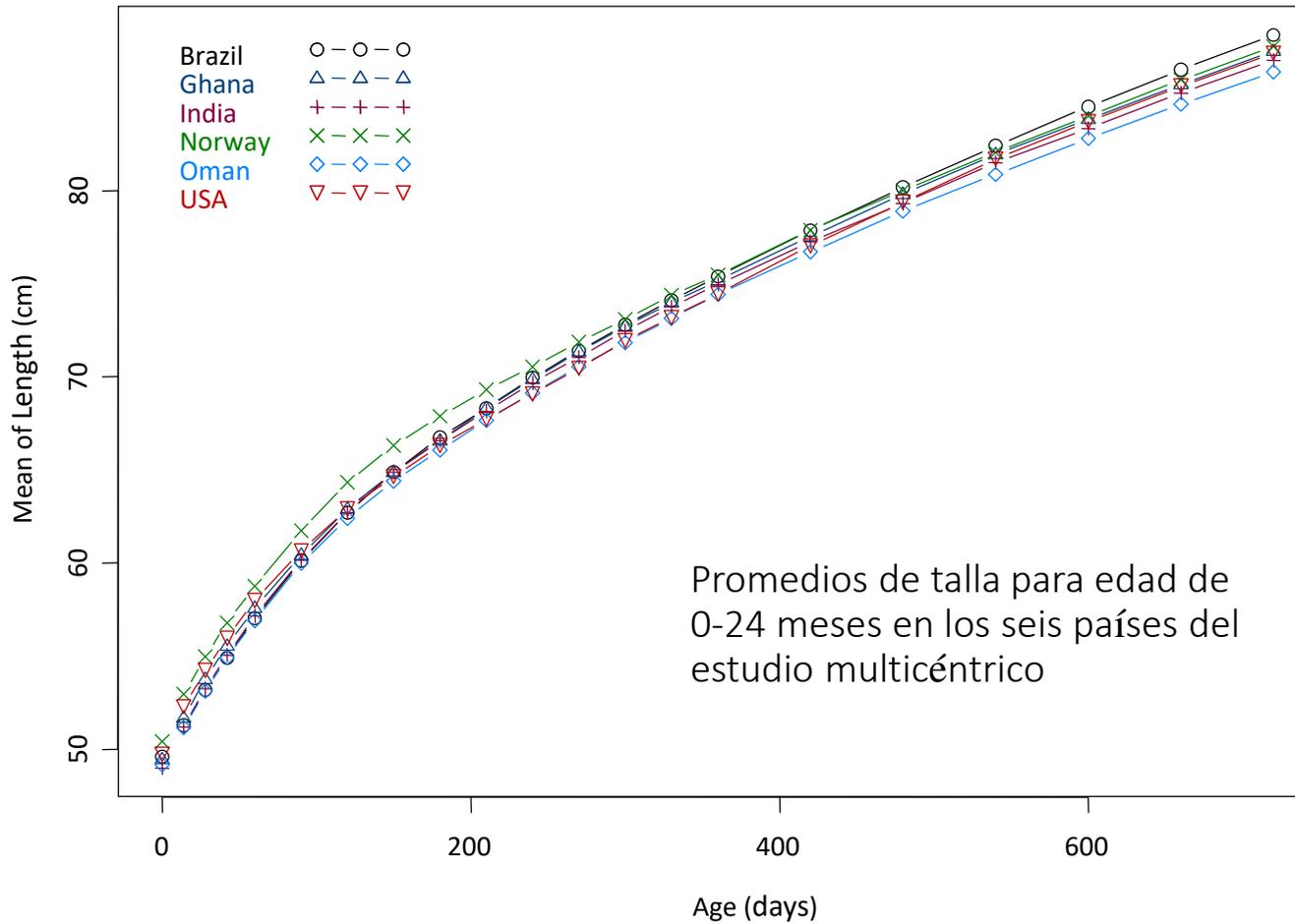
¿Cuál es la diferencia entre normalidad clínica y estadística?



Distribución de T/E (Salta) respecto a la distribución normal



Nuevo Patrón de Crecimiento



Usted esta a cargo de la evaluación nutricional de 50 escolares entre 7 a 9 años que viven en una zona rural. (pertenecen a una comunidad que se ha formado con personas que han sido desplazadas por la guerra civil que hay en el país).

Al llegar al consultorio de APS se da cuenta que los instrumentos, para medir de peso y talla, no sirven. Peor aún, le informan que solo tiene una hora para realizar la evaluación (se espera un control militar luego de ese plazo).



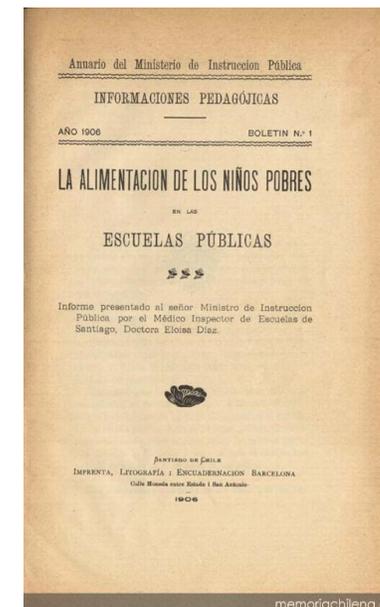
¿Qué haría para poder evaluar a toda la población asignada? (puede inventar un método, mientras tengan fundamento científico)

	Salud Pública	Clínico
Problema	Define con precisión	Motivo de consulta
Conocimiento previo	Organiza	Organiza
Hipótesis	Formula una o varias	Formula uno o varios diag.
Variables	Variables	Factores causales
Planifica	Experimento u observación	Estrategia terapéutica
Fuentes de confusión	Identifica variables	Factores de interferencia
Observaciones	Realiza (obtiene datos)	Observa evolución
Analiza datos	Técnicas estadísticas	Resultados clínicos
Hipótesis	Acepta o rechaza	Convalida Diagnóstico
Repite ciclo	De acuerdo a resultados	De acuerdo a resultados

Lage A. Los desafíos del desarrollo: La actividad científica como eje de la formación del personal de salud. Educ Méd Salud 1995; 29(3-4): 243-56.

Estudios descriptivos

- 1906 «Los niños pobres a quienes el Estado obliga a instruirse, deben ser alimentados por el Estado.»
- 1911, fue nombrada directora del Servicio Médico Escolar de Chile, impulsando el desayuno escolar obligatorio



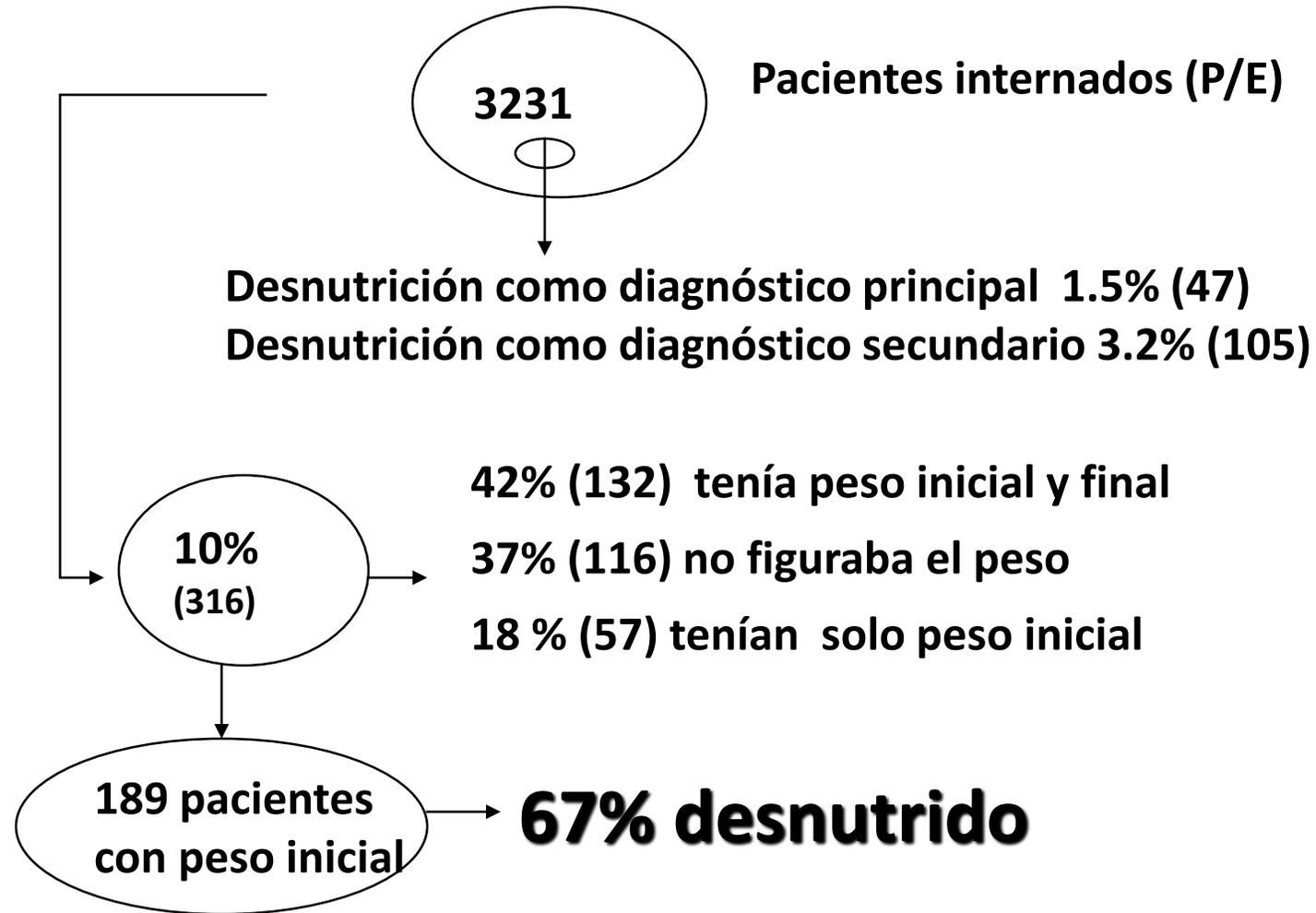
»Muchísimos de los niños que asisten a nuestras escuelas se ven pálidos, flacos, demacrados, con la piel seca i casi siempre padecen de pereza habitual. La ali-

¿Cómo se generan las estadísticas de las instituciones de salud?



Sub registro hospitalario

Hospital de Niños (Salta): 3231 informes de hospitalización (1973)



Estado Nutricional

Nutrición óptima permite
composición corporal normal y
adecuada función biológica

Depende del aporte de energía y
nutrientes (en relación a los
requerimientos)

Evaluación nutricional

- Diagnóstico de estado nutricional (riesgo?)
- Diferentes niveles de profundidad
- Selección del método (objetivo/ recursos)
- Intervención nutricional (prevención/tratamiento)
- Seguimiento de población (pronostico/tratamiento)

Disminución de la morbimortalidad

Evaluación Nutricional

Interrogatorio	Ingesta/perdida	Causa
	Absorción	 <p>Adaptación</p>
Laboratorio	Reserva	
	Necesidades	
	Eliminación	
	Cambios fisiológicos	
Antropometría	Crecimiento	Consecuencias
Clínica	Cambios específicos	

Evaluación de los componentes corporales



Aspecto nutricional

estado nutricional global

grasa corporal

proteína muscular

proteínas viscerales

Metodología evaluación

índice P/T, IMC

pliegues cutáneos

perímetro muscular braquial
creatinina urinaria 24 horas

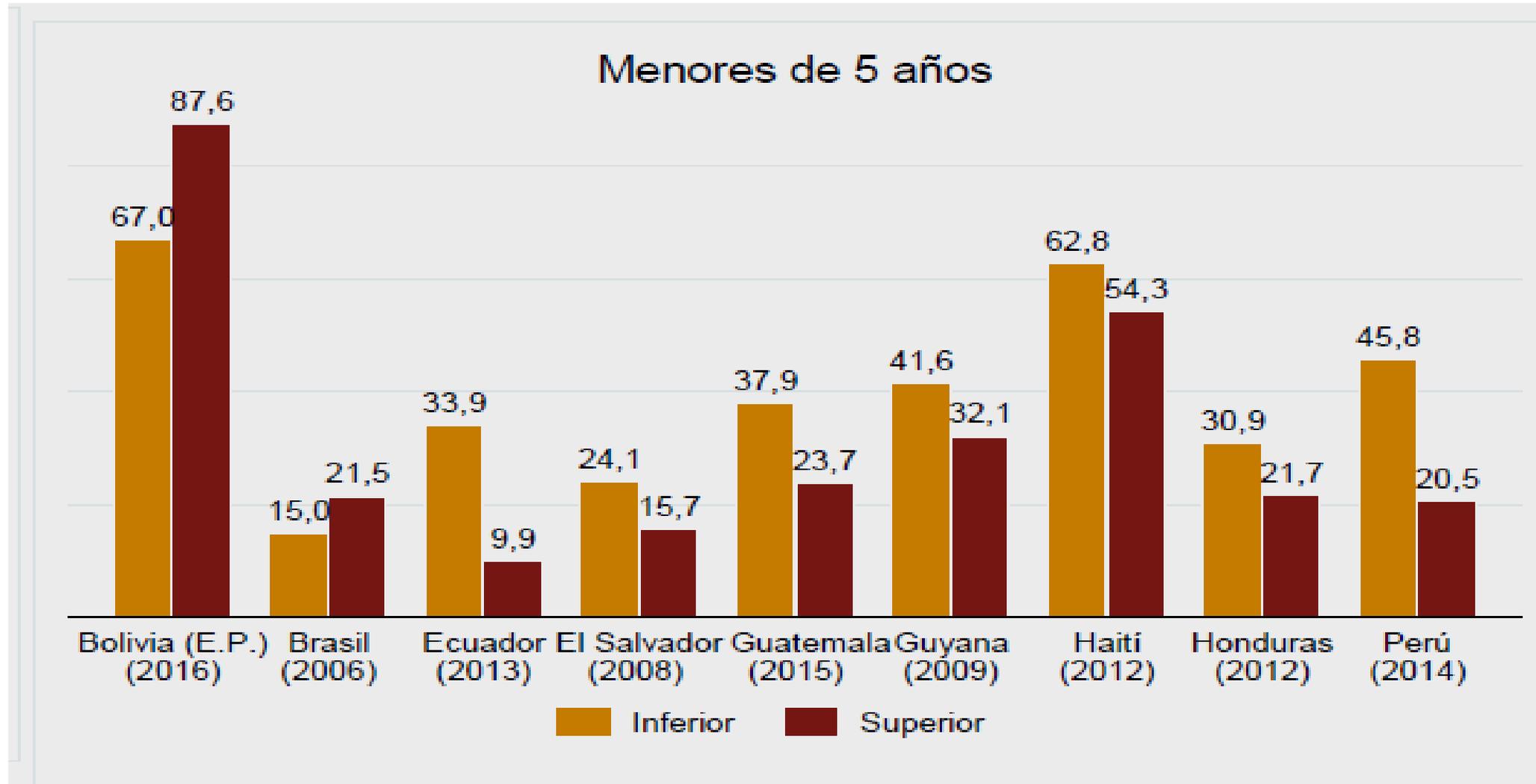
albúmina plasmática
transferrina plasmática
pre-albúmina

¿ Que característica debe tener un indicador bioquímico del estado nutricional?

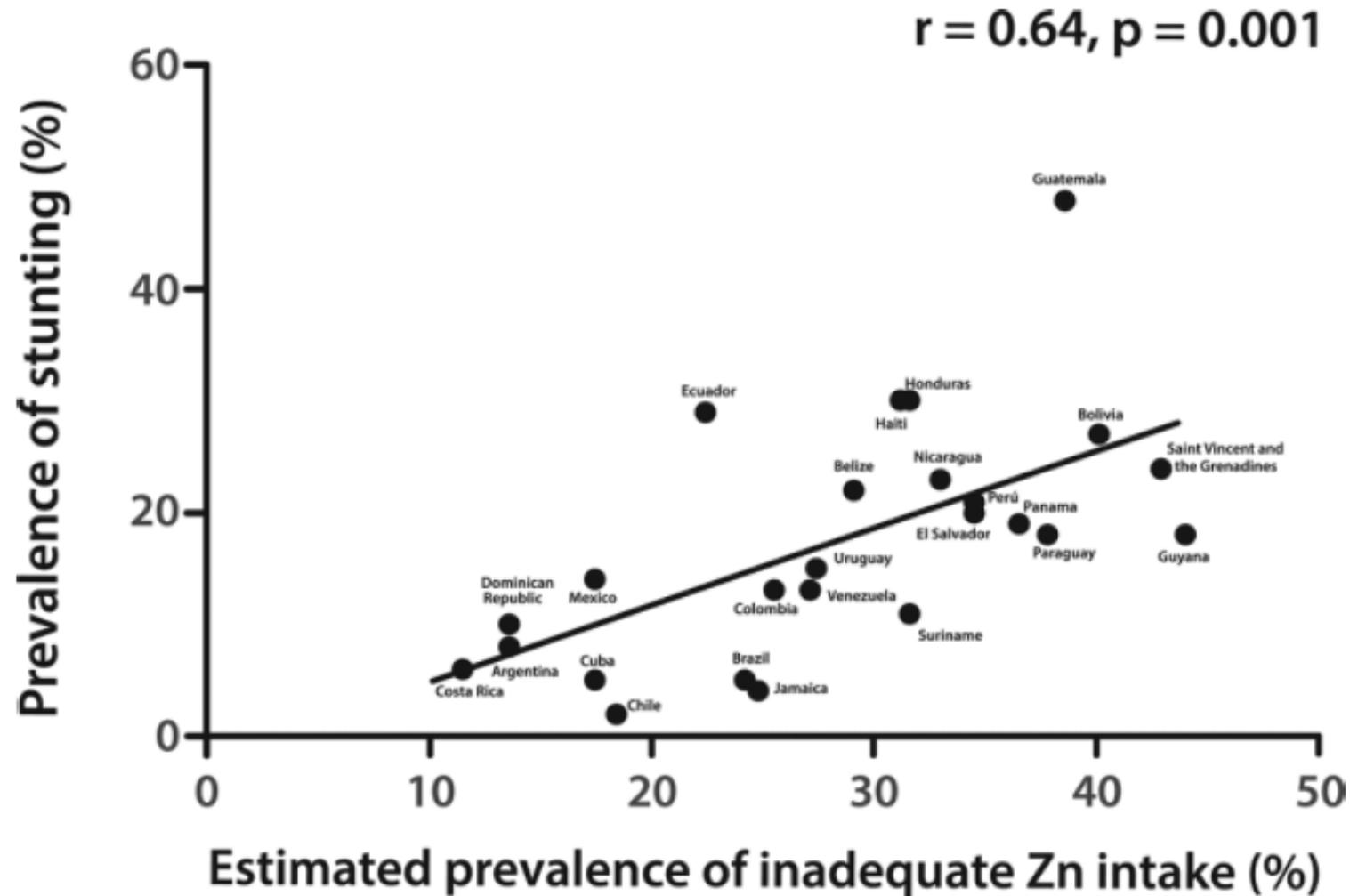
- Ningún indicador aislado es diagnóstico
- Pueden modificarlos factores no nutricionales
- La evaluación debe ser dinámica
- Los valores normales varían con la edad
- Estandarización de la técnica
- Sensibilidad y especificidad



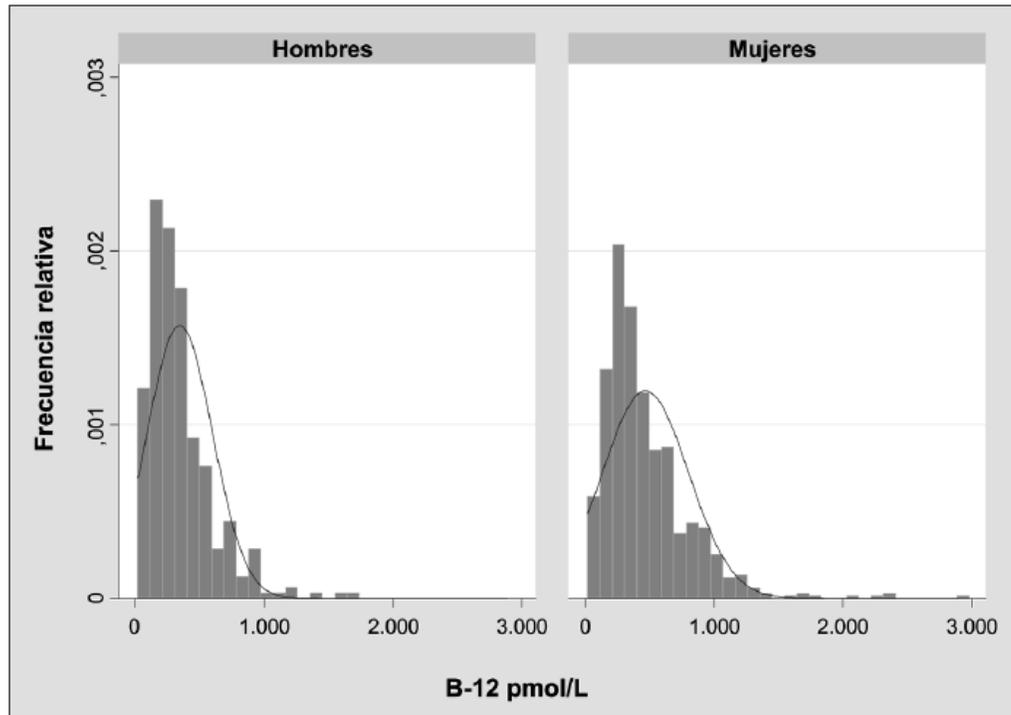
Prevalencia de anemia en menores de 5 años en América Latina



Prevalencia de ingesta inadecuada de zinc y baja talla



Prevalencia de déficit de B12 en adultos mayores



	Déficit < 148 pmol/ L	Déficit marginal 148-221 pmol/ L	Normal > 221 pmol/L
Total	N (%) (CI95%)	N (%) (CI95%)	N (%) (CI95%)
65-69**	32 (6,1) (4,2-8,5)	32 (6,1) (4,2-8,5)	462 (87,8) (84,7-90,5)
70-79**	90 (18,8) (15,4-22,6)	101 (21,1) (17,5-25,1)	287 (60,0) (55,5-64,5)
80 y más**	1 (4,2) (0,1-21,2)	5 (20,8) (7,1-42,1)	18 (75,0) (53,3-90,2)
Total	123 (12,0) (10,0-14,1)	138 (13,4) (11,4-15,7)	767 (74,6) (71,8-77,2)

Evaluación nutricional en niños hospitalizados en un Servicio de Pediatría

- Los valores de hemoglobina, hematocrito y albúmina se obtuvieron en un 56%, 77,5% y 33% de los pacientes incluidos en el estudio, respectivamente. Estos

marcadores no arrojaron ningún tipo de asociación con el estado nutricional.

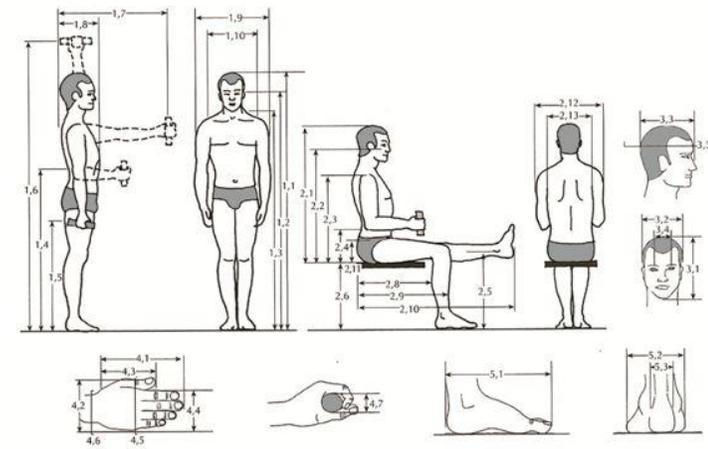
Tabla 3 Grupo de edad, diagnóstico de ingreso y estado nutricional

Variable	N	%	DNT (%) ^a	Riesgo DNT (%) ^b	Eutrofia (%)	Sobrepeso (%)	Obesidad (%)
<i>Grupo total</i>		365	3,3	7,4	62,7	15,0	10,96
<i>Edad (años)</i>							
<2	135	36,9	5,2	13,3	65,2	9,6	6,6
2-5	107	29,3	0,93	2,8	66,3	18,7	11,2
6-11	86	23,5	3,5	4,6	55,8	19,8	16,3
12-16	37	10,1	5,4	5,4	54,0	21,6	13,5
<i>Diagnósticos de ingreso</i>							
Cardiológicos	111	30,4	3,6	9,9	62,2	16,2	8,1
Infecciosos	91	24,9	2,2	9,9	68,1	8,8	11,0
Respiratorios	65	17,8	1,5	6,1	63,1	16,9	12,3
Gastroenterológicos	37	10,1	8,1	5,4	64,9	13,5	8,1
Otros	23	6,3	4,3	8,7	52,2	21,7	13,0
Neurológicos	21	5,7	4,8	4,8	57,1	19,0	14,3
Nefrológicos	17	4,6	0,0	0,0	52,9	23,5	23,5

DNT: desnutrición; IMC: índice de masa corporal.
^a DNT en < 5 años según parámetro P/T; > 5 años según IMC < -2 DS.
^b Riesgo de DNT < 5 años según parámetro P/T; > 5 años según IMC: -1,1/-1,9 DS.

Antropometría

- Mediciones (ej: peso, talla)
- Índices/indicador (combinaciones de mediciones)
- La selección del indicador depende del objetivo (ej: detectar riesgo)
- Buen indicador es el que mejor refleja el problema/resultado
- Sensibilidad y especificad de los indicadores
- Contar con población de referencia



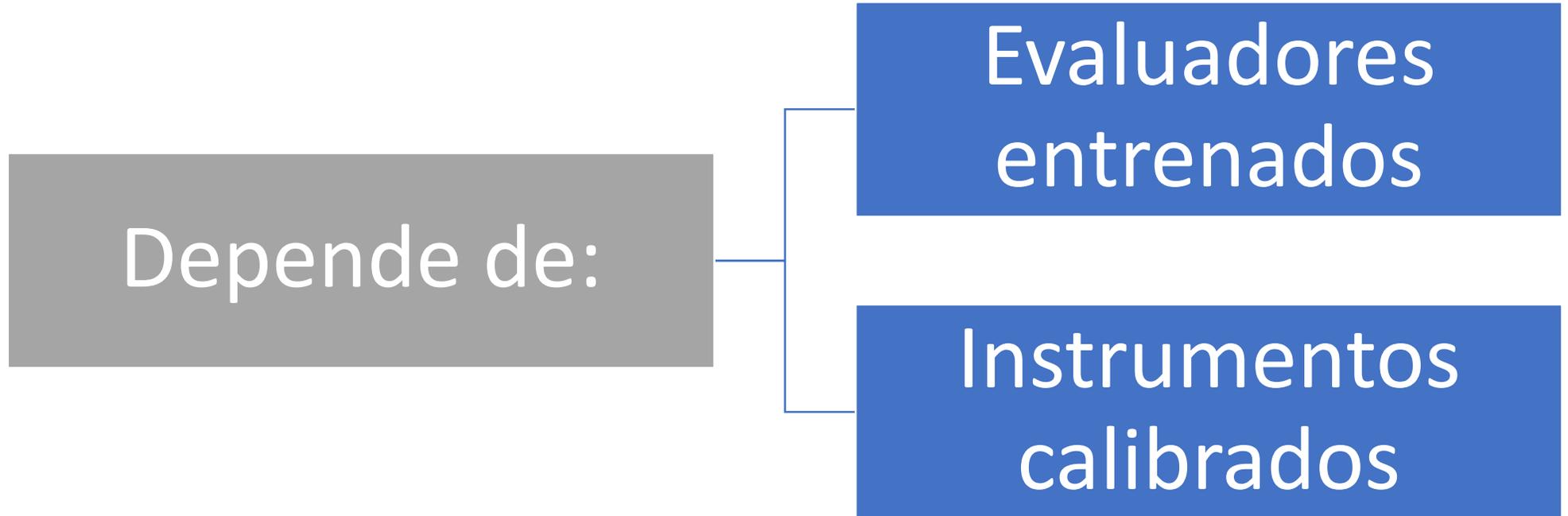
Comparación de sistemas de notificación antropométricos

Característica	Puntaje Z	Percentil	% a la mediana
Concordancia con la distribución de referencia	Si	si	No
Escala lineal (permite dar estadísticos resumidos)	si	No	Si
Criterios uniformes para todos los índices	si	si	No
Util para detectar cambios extremos de las distribuciones	Si	no	Si

Equivalencias Percentil - Z

Z	Percentil	Percentil	Z
-1	15,8	1	-2,33
-2	2,28	3	-1,88
-3	0,13	10	1,29

¿ De que depende tener datos de buena calidad en antropometría?



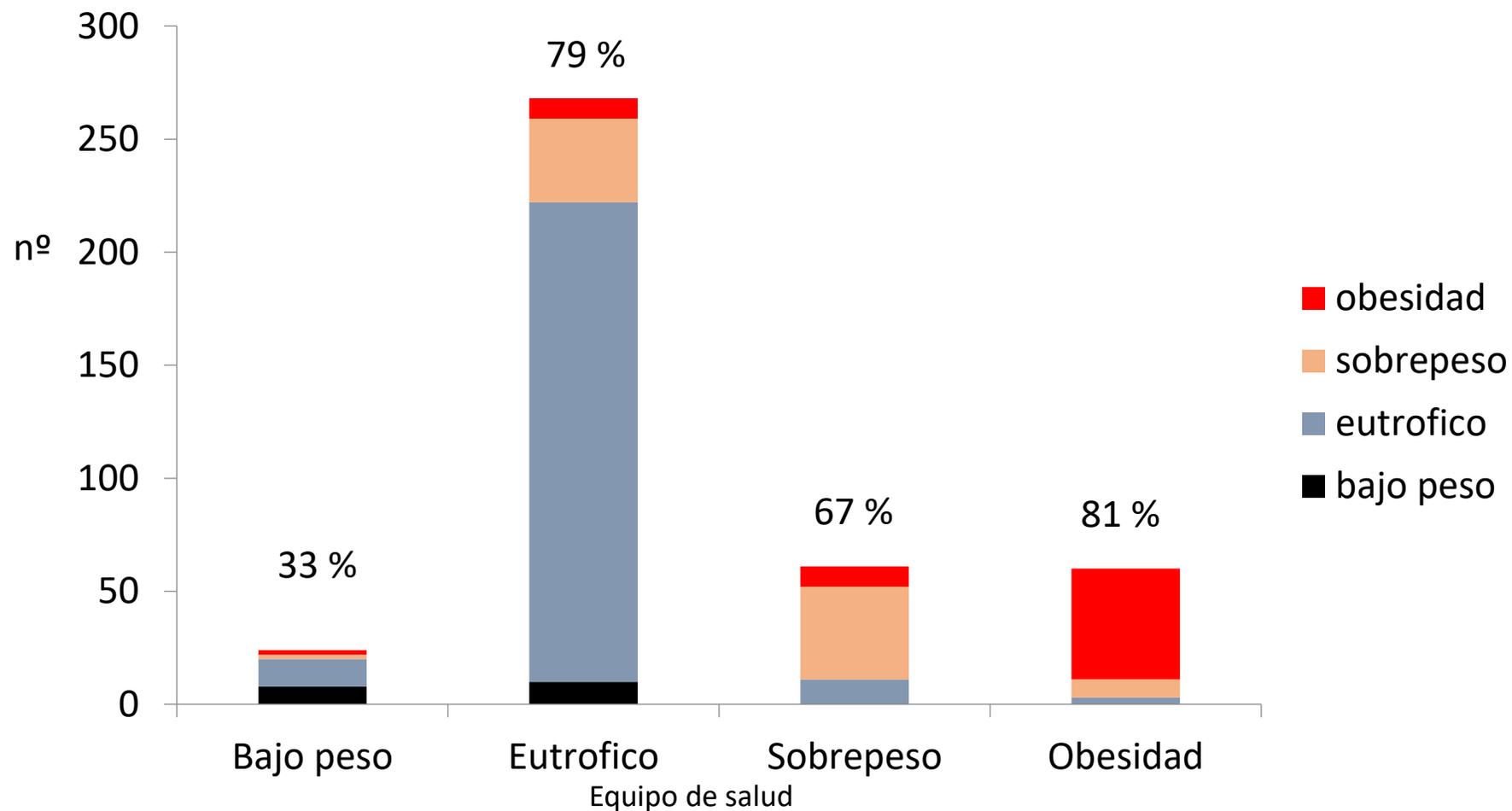
Los errores en la medición no se pueden evitar por completo, se pueden minimizar

Estimar el error

Definir error aceptable

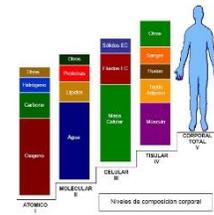
Como minimizar

Concordancia evaluación nutricional



Entrenamiento en antropometría

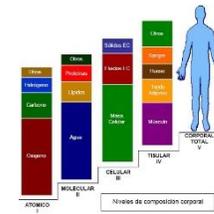
(10 semanas, 168 niños, 2 mediciones ciegas)



Tiempo (semanas)	1ra	última	% Error técnico intra
Talla (cm)	0.29	0.10	65
Longitud (cm)	0.27	0.11	59

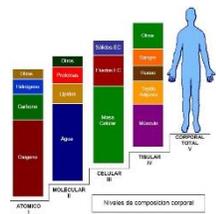
Entrenamiento en antropometría

(10 semanas, 168 niños, 2 mediciones ciegas)



Tiempo (semanas)	1ra	última	% Error técnico inter
Talla (cm)	0.44	0.23	47
Longitud (cm)	0.32	0.24	25

¿ Que ventajas y desventajas tiene la antropometría?



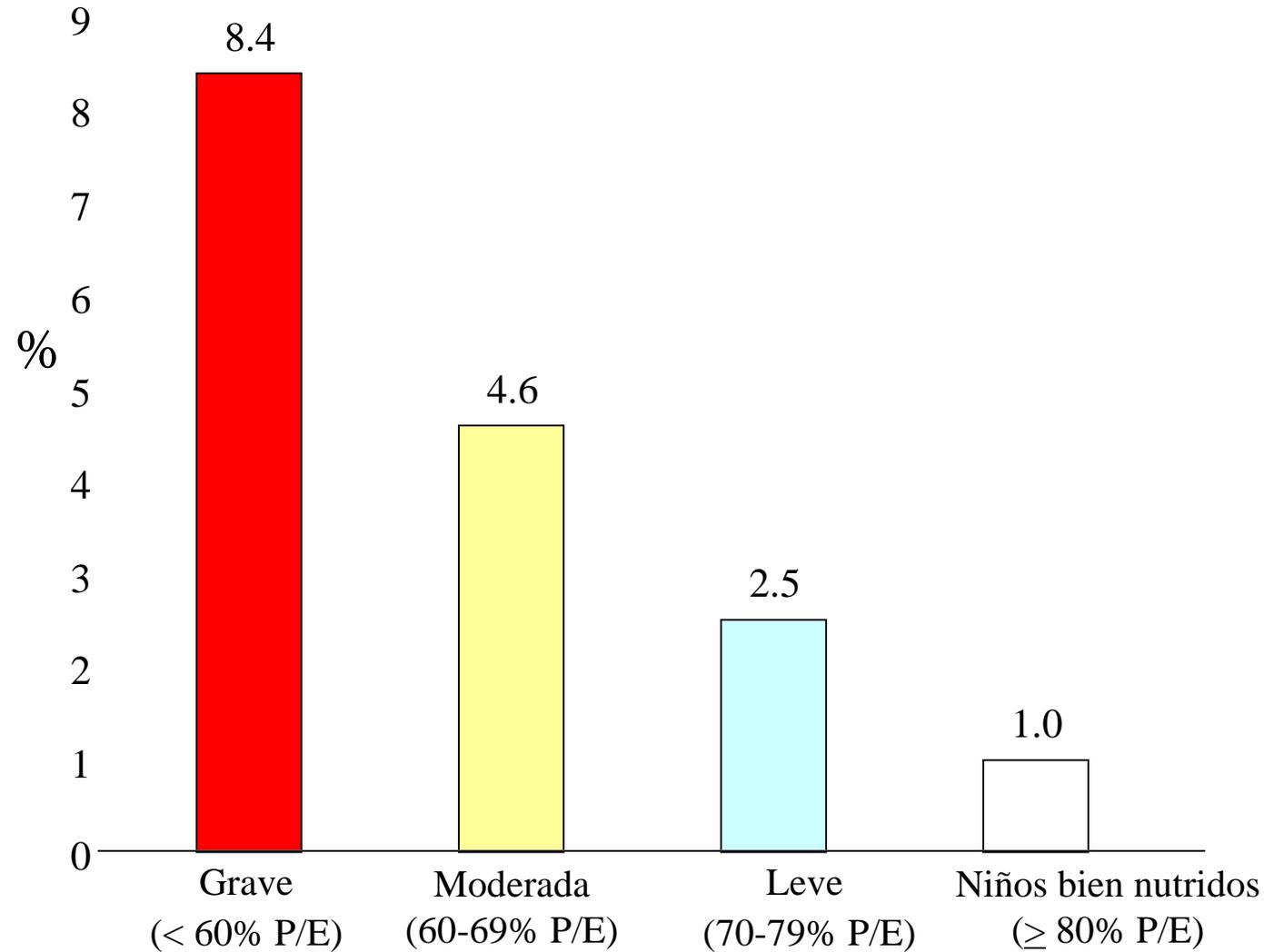
VENTAJAS

- Bajo costo
- Inocua
- Sencilla de ocupar
- Permite medir masa grasa y masa libre de grasa
- Puede ocuparse varias veces en la misma persona

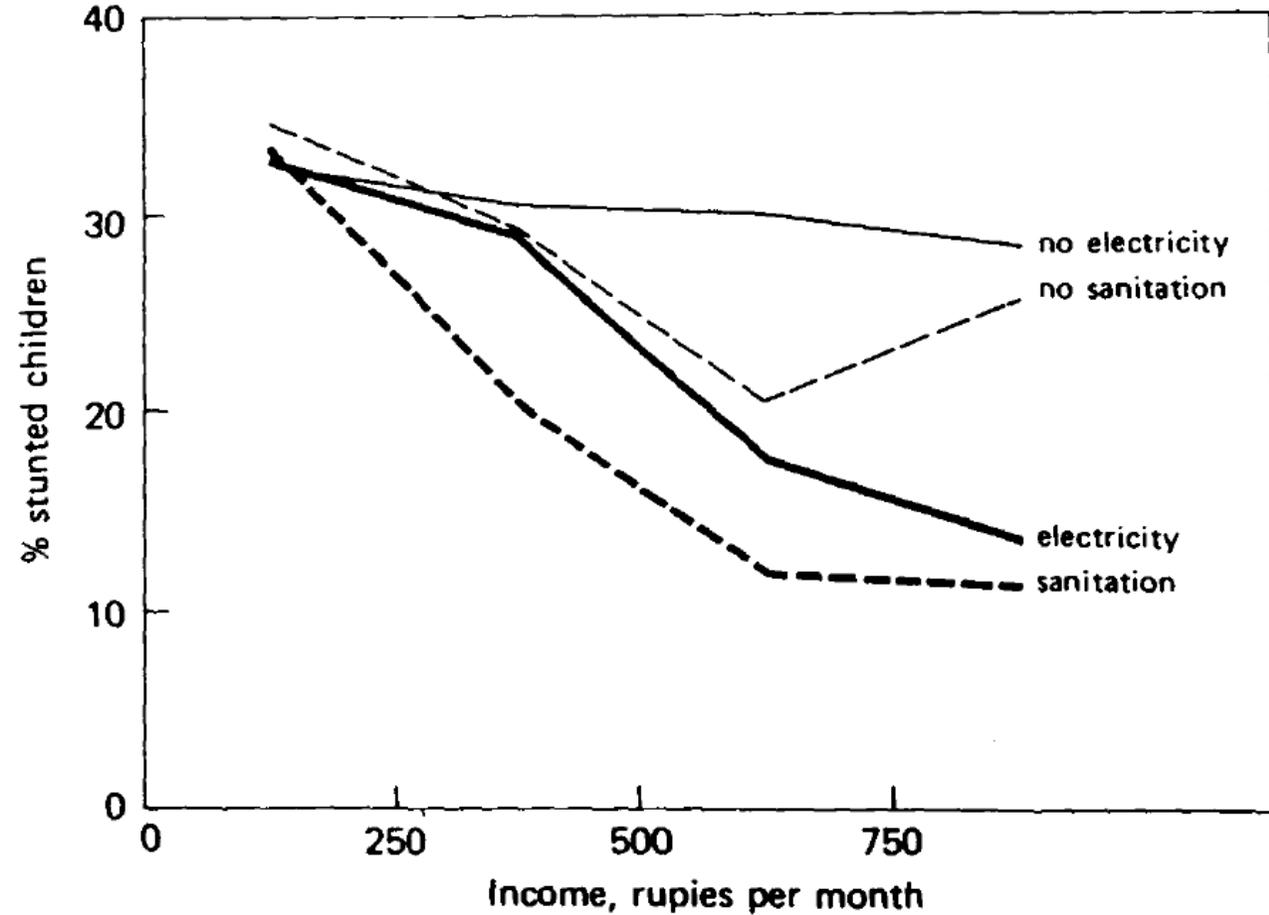
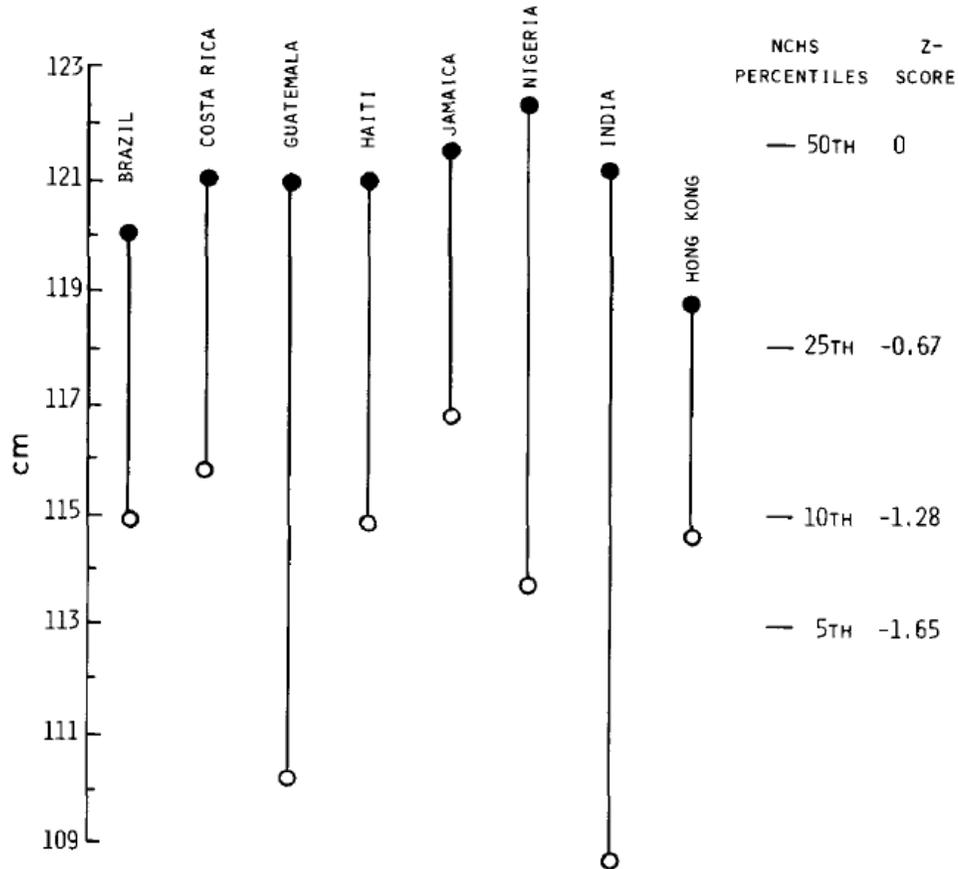
DESVENTAJAS

- Requiere entrenamiento
- Poca precisión
- No permite conocer mas de 2 compartimientos

Riesgo de muerte en niños desnutridos menores de 5 años



Pobreza y talla baja



Martorel R, Mendoza F. And Castillo R. Poverty and Stature in Children.
In: Linear Growth retardation in less developed countries. Nestle Nutrition 1988; 14:57-73

Scott W, development monitoring service at the local level. Vol III. Monitoring change in Kerala: the first five years. Geneva: United Nations Research Institute for Social Development, 1985 (tomado de Keller W. Epidemiología del retraso de crecimiento. En: Retraso del crecimiento lineal en los países en vías de desarrollo Nestle Nutriiton 1987;9-12)

Baja talla y pobreza

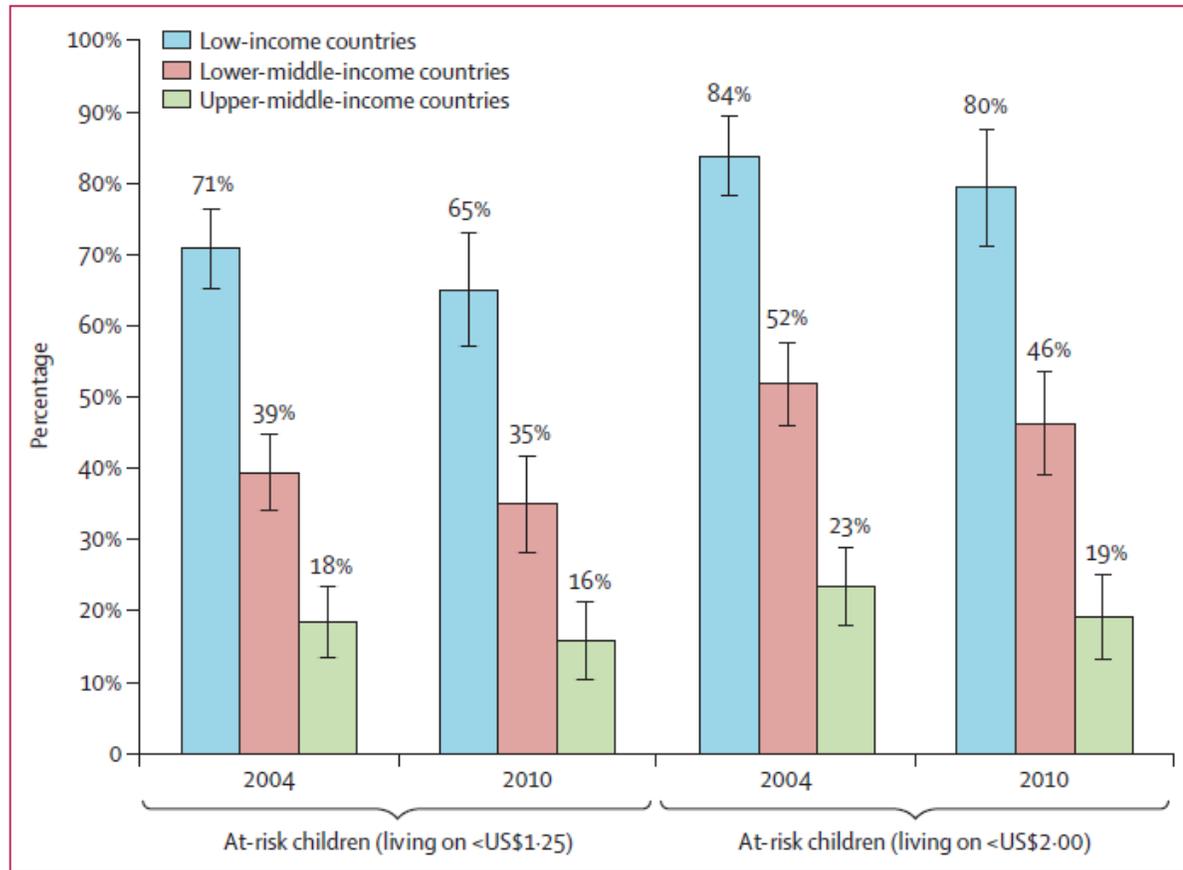


Figure 2: Prevalence of children at risk of poor development by country income group in 2004 and 2010 using extreme and moderate poverty measures

	Total population aged younger than 5 years (in millions)		Prevalence of stunting (in millions)	
	2004	2010	2004	2010
East Asia and the Pacific	136.2	145.7	34.1 (25%)	29.6 (20%)
Europe and central Asia	25.4	27.9	4.8 (19%)	4.8 (17%)
Latin America and the Caribbean	56.8	54.1	9.1 (16%)	8.0 (15%)
Middle east and north Africa	32.3	36.5	8.0 (25%)	8.6 (24%)
South Asia	171.4	168.1	80.6 (47%)	67.6 (40%)
Sub-Saharan Africa	124.9	143.3	53.9 (43%)	55.1 (38%)
Total	547.0	575.6	190.6 (35%)	173.7 (30%)

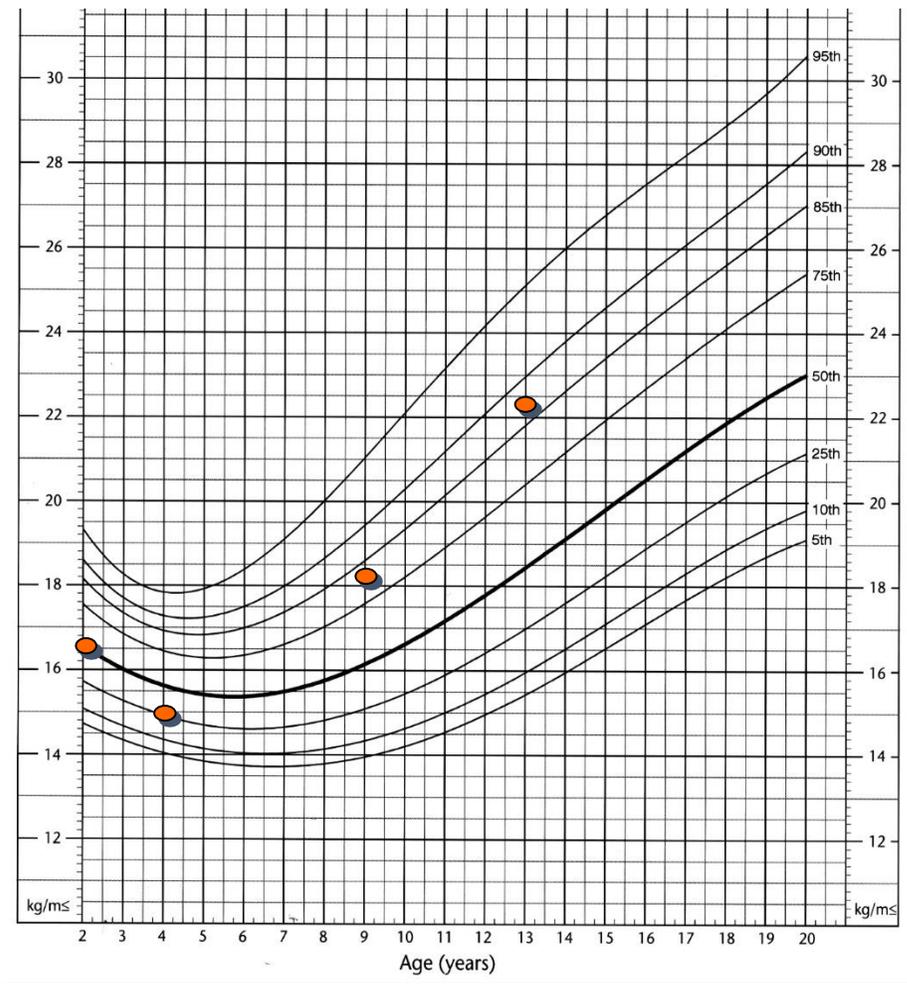
Índice de Masa Corporal

- Herramienta valiosa para monitorear las tendencias de la obesidad (fácil de medir)
- No distingue entre incrementos de grasa o tejido magro.
- Las consecuencias metabólicas de la obesidad son impulsadas por el exceso de adiposidad.

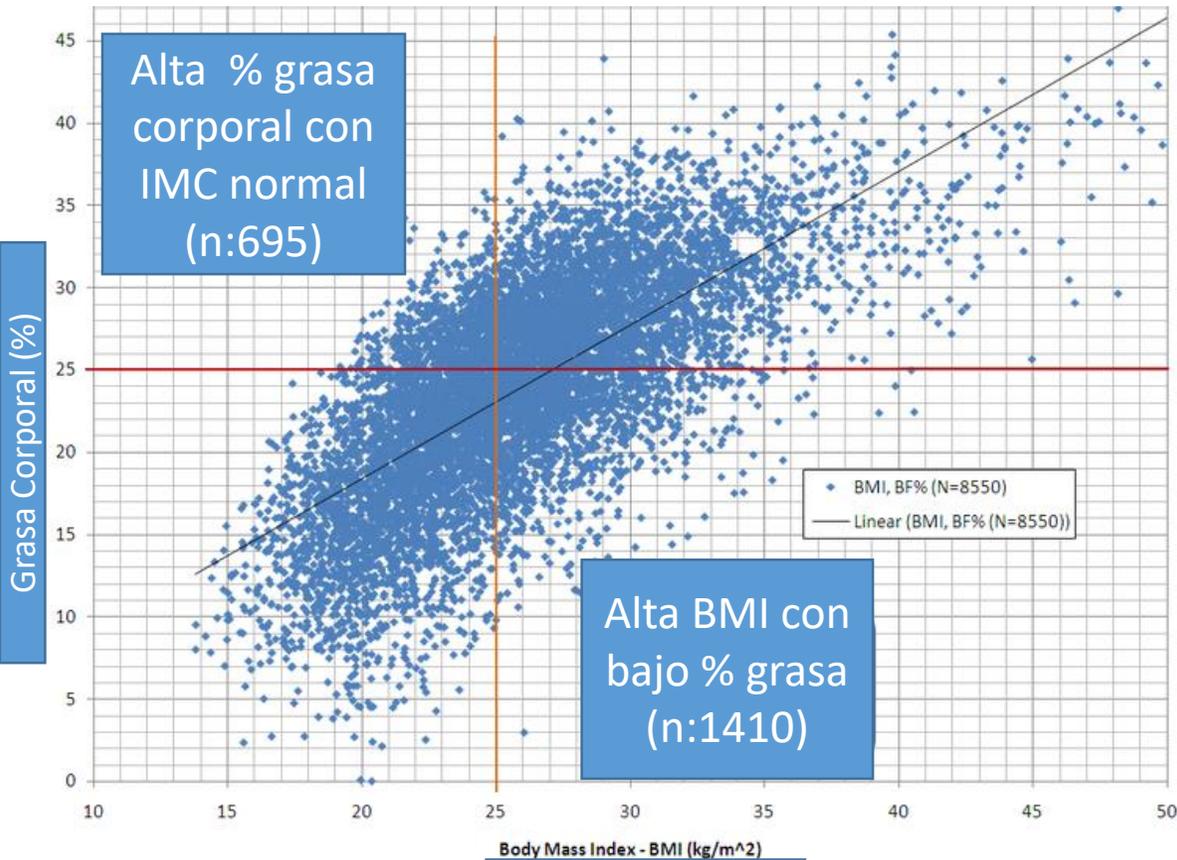


IMC como señal de alarma

- Cambio del canal de crecimiento del IMC en dos controles (por ejemplo cambio del IMC desde el rango percentil 50-75 a percentil 75-85)
- Aumento del IMC $\geq 1,5$ puntos en 6 meses



Índice de Masa Corporal como indicador Nutricional

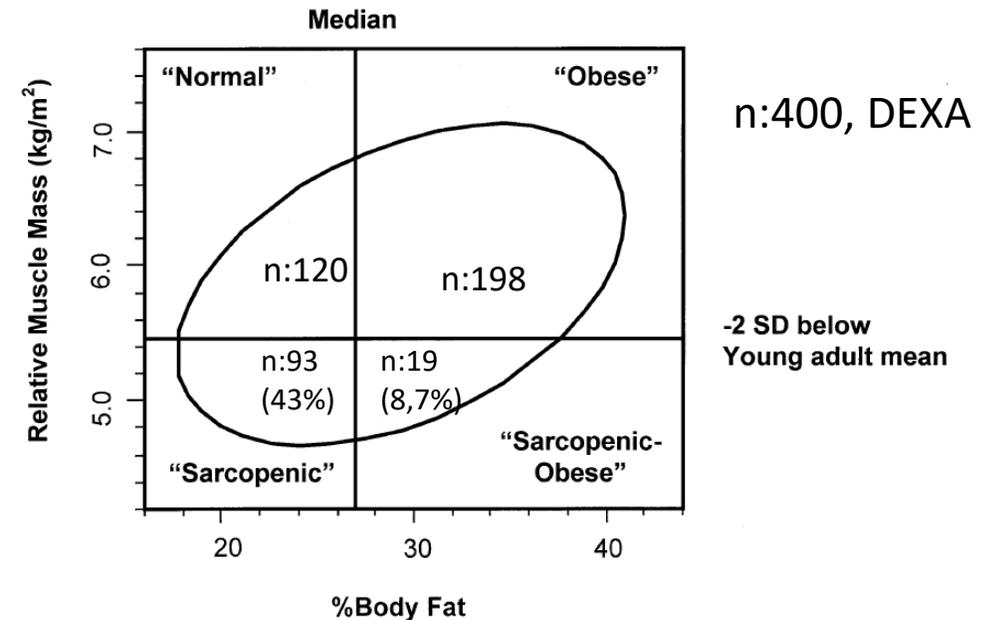


BMI
n: 2015, hombres (NANHES 1994)

	Men				Women			
	Sarcopenic		Normal Muscle Mass		Sarcopenic		Normal Muscle Mass	
	Nonobese	Obese	Nonobese	Obese	Nonobese	Obese	Nonobese	Obese
<i>n</i>	93	19	120	198	83	12	119	187
Age (years) (a,b)	76.6 ± 7.3	77.6 ± 7.5	72.3 ± 4.7	72.5 ± 4.8	76.3 ± 7.1	79.5 ± 7.0	73.6 ± 5.7	72.8 ± 5.6
Ethnicity (% hispanic) (a,b)	46.3	56.5	37.4	52.7	48.2	75.0	34.5	51.3
%Low income (a,b)	25.8	42.9	10.3	9.2	43.7	72.7	29.2	30.7
RSMI (kg/m ²) (a,b)	6.8 ± 0.6	6.9 ± 0.3	7.7 ± 0.3	8.1 ± 0.5	5.1 ± 0.3	5.1 ± 0.3	5.9 ± 0.4	6.4 ± 0.6
% Fat (a,b)	22.5 ± 2.7	28.4 ± 1.5	25.0 ± 1.6	31.1 ± 3.1	32.3 ± 2.7	42.2 ± 4.3	35.2 ± 2.0	43.4 ± 4.0
BMI (kg/m ²) (a,b)	21.5 ± 1.9	24.4 ± 1.8	24.9 ± 1.4	28.7 ± 2.8	20.5 ± 2.1	27.1 ± 3.2	24.2 ± 2.0	29.9 ± 3.9
Waist hip ratio (a,b)	0.94 ± 0.05	0.99 ± 0.04	0.98 ± 0.05	1.02 ± 0.05	0.82 ± 0.06	0.85 ± 0.06	0.86 ± 0.07	0.90 ± 0.06
Grip/wgt (kg/kg) (a,b)	0.49 ± 0.12	0.38 ± 0.12	0.53 ± 0.09	0.44 ± 0.09	0.33 ± 0.11	0.22 ± 0.09	0.37 ± 0.09	0.29 ± 0.08
Energy intake (kcal/day)	1824 ± 554	2241 ± 111	31867 ± 667	1808 ± 662	1426 ± 583	1244 ± 534	1369 ± 429	1404 ± 580
Protein intake (% kcals)	14.4 ± 2.5	15.6 ± 2.8	15.4 ± 2.3	15.6 ± 2.6	14.4 ± 2.6	15.2 ± 2.8	14.9 ± 2.2	15.9 ± 2.9

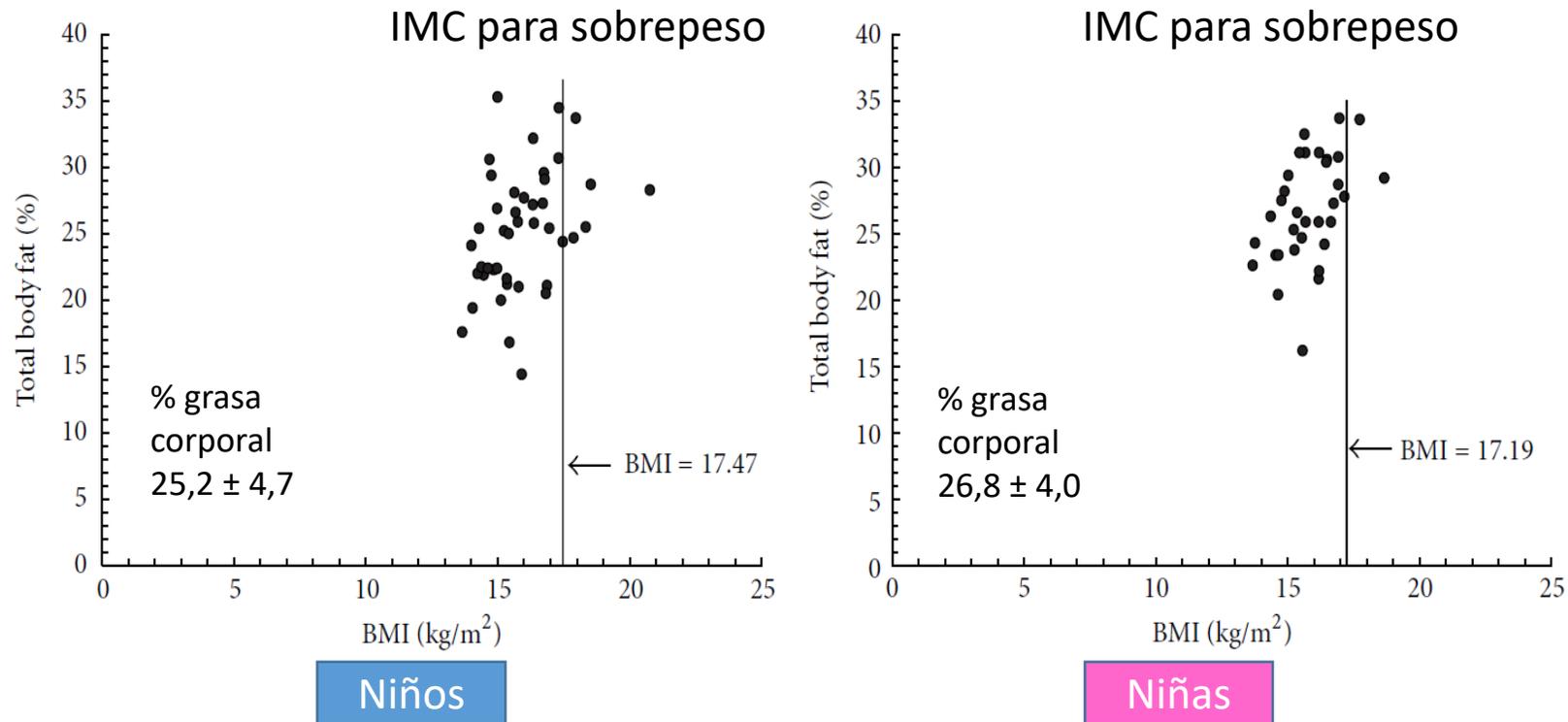
NOTE: All values are means and standard deviations or percents where indicated. Statistically significant ($p < 0.01$) differences between groups (a) in men, (b) in women. Low income < \$15,000 per year.

ABBREVIATIONS: RSMI, relative skeletal muscle index = appendicular skeletal muscle mass (kg)/stature (m)²; BMI, body mass index (weight (kg)/stature (m)²; Waist Hip Ratio, waist/hip circumference ratio; Grip/Wgt, grip strength (kg) divided by body weight (kg).

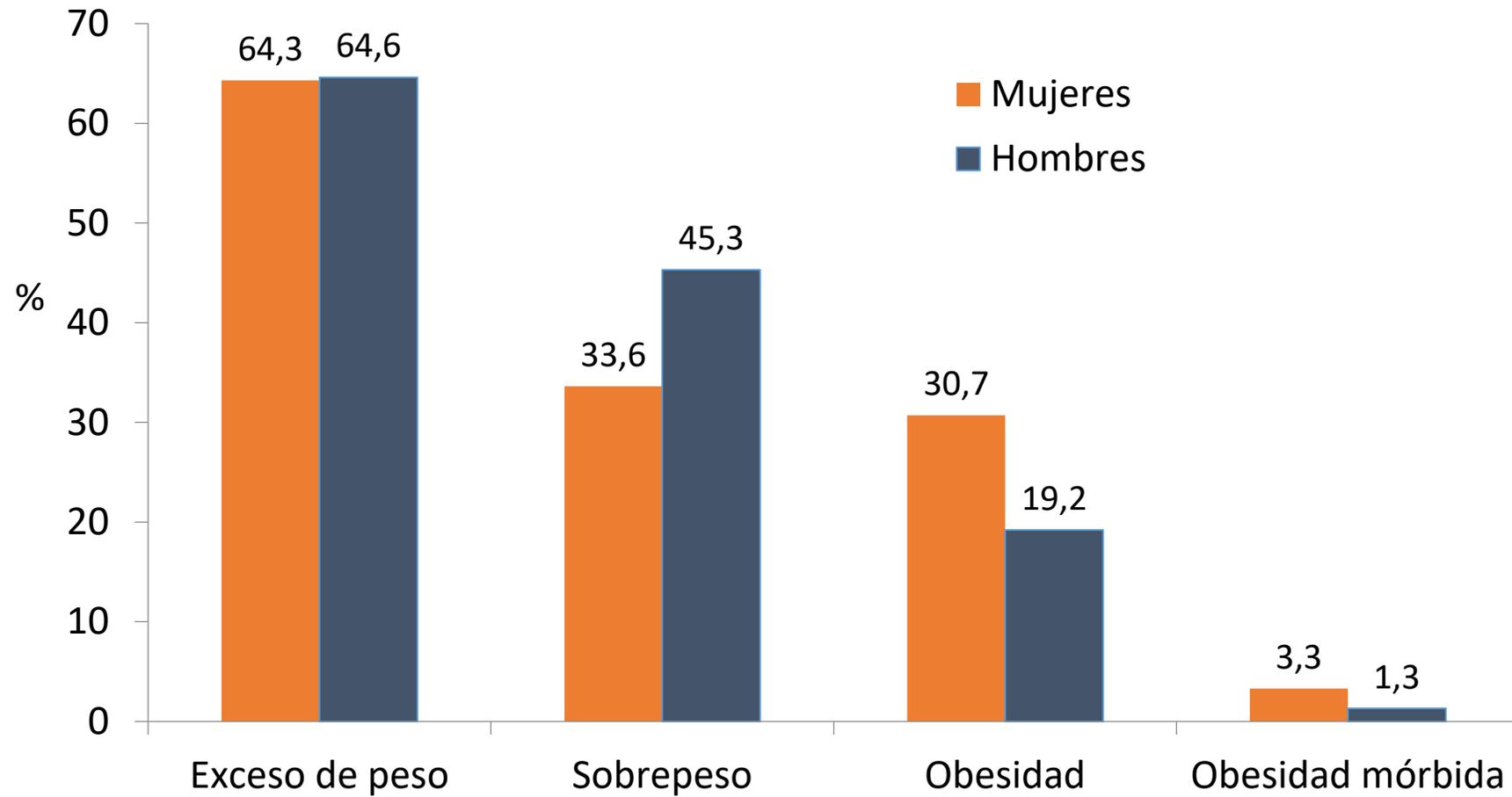


IMC y grasa corporal

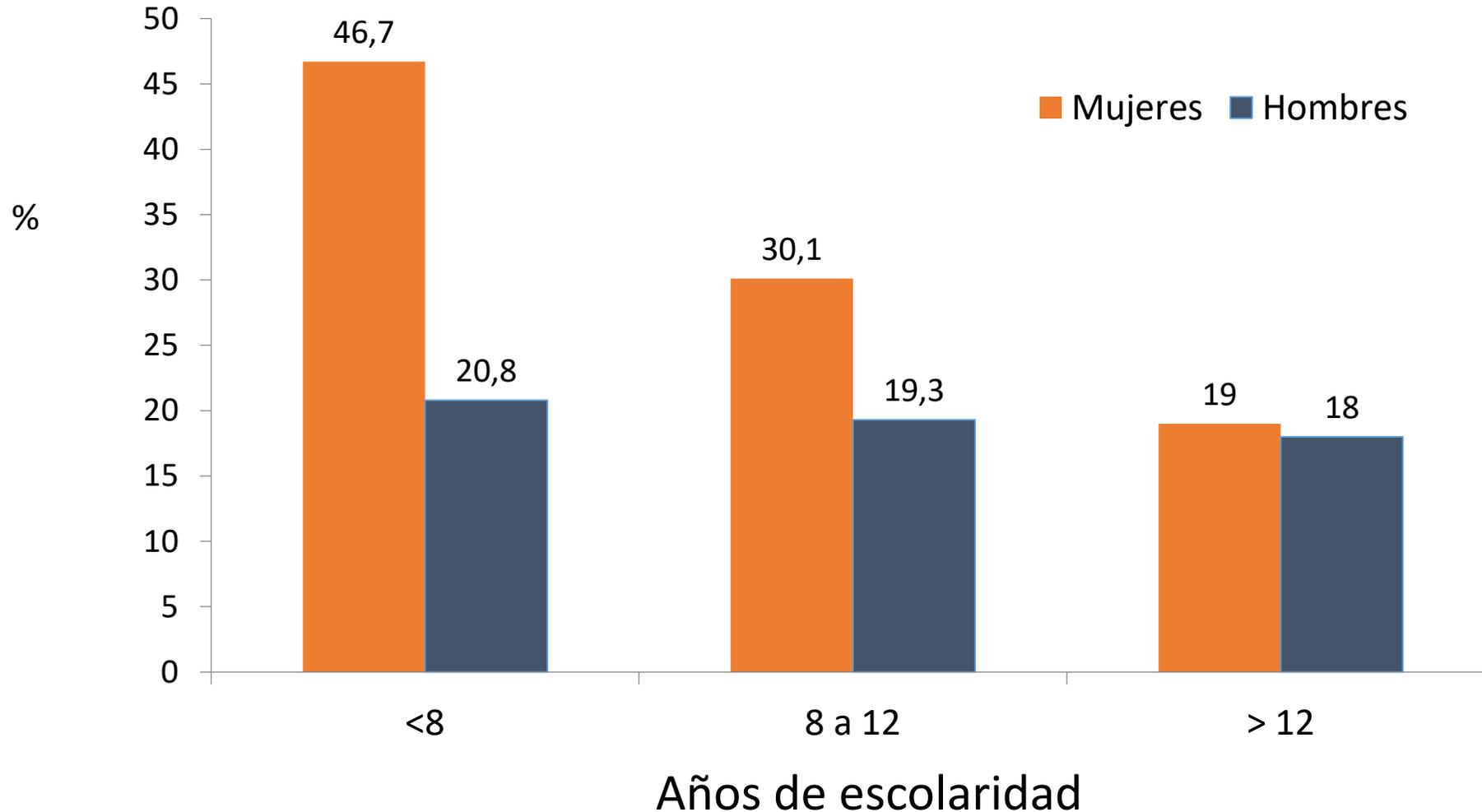
n: 76 (33 niñas)
Edad: $4,4 \pm 0,03$ años
CC: plestimografía area



Prevalencia de obesidad y sobrepeso por género en Chile



Prevalencia de obesidad por género y años de escolaridad en Chile



Perímetro de brazo

n:343

51 %mujeres

69,9 ± 14,8 años

CIPA + (una de las opciones)

Baja ingestas de 48-72 h (< 50%)

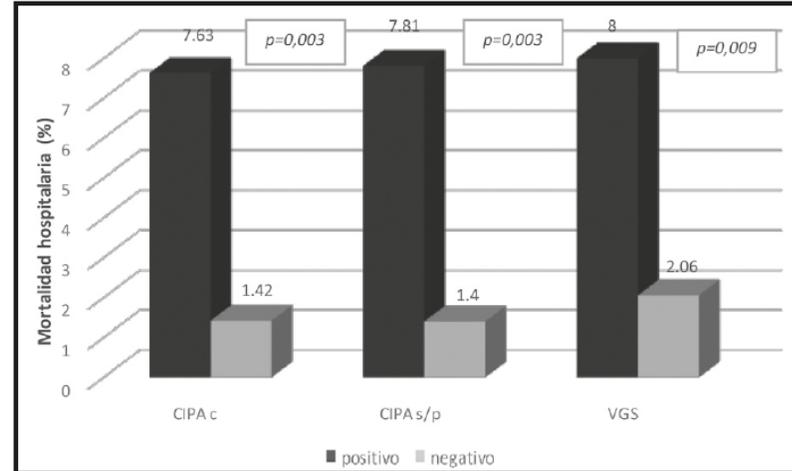
Albúmina sérica < 3 g/dl

Proteínas totales < 5 g/dl

IMC < 18,5 kg/m² o,

Circunferencia del brazo ≤ 22,5 cm (cuando no se puede pesar/tallar el paciente).

Servicio		
Cirugía General	36	10,5
Medicina Interna	50	14,6
Oncología	36	10,5
Traumatología	52	15,2
Neumología	97	28,3
Cirugía Vascular	11	3,2
Digestivo	33	9,6
Nefrología	19	5,5
Cirugía Plástica	3	0,9
Neurocirugía	6	1,7



CIPA +

CIPA -

	Media	DE	Media	DE
Albúmina (g/dl)	3,63	0,41	2,90	0,53
IMC (kg/m ²)	29,12	6,24	24,55	7,33
CB (cm)	29,67	4,43	25,97	4,73

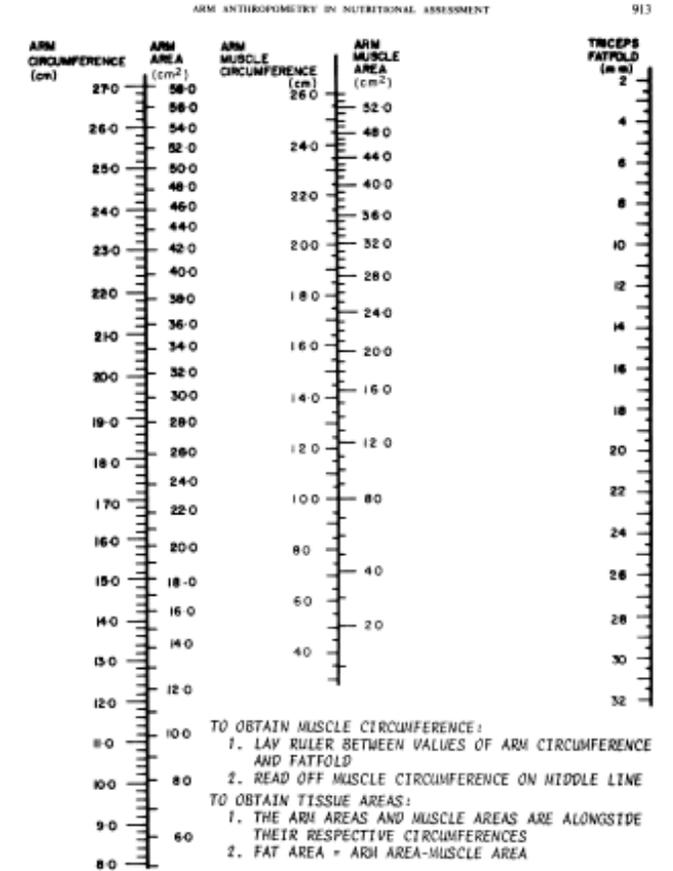


FIG. 1. Arm anthropometry nomogram for children.

Gurney JM Arm anthropometry in nutritional assessment: nomogram for rapid calculation of muscle circumference and cross-sectional muscle and fat areas. Am J Clin Nutr. 1973 Sep;26(9):912-5.

Mendoza AM. Optimisation of nutritional screening tool CIPA: are two parameters of protein really necessary?. Nutr Hosp. 2018; 2;35(4):914-919.

Circunferencia abdominal

- Paciente de pie
- Cinta métrica no deformable
- En la línea axilar media
- Punto medio entre reborde costal y cresta ilíaca
- Al final de la espiración normal
- Hacer dos mediciones (promediarlas)

Mujeres Race and Hispanic origin and age	Number of examined persons	Mean	Standard error of the mean	Percentile								
				5th	10th	15th	25th	50th	75th	85th	90th	95th
All racial and Hispanic-origin groups ¹				Centimeters								
20 years and over	5,116	96.9	0.38	73.8	77.3	79.9	84.4	94.8	106.5	113.9	119.2	127.9
20–29 years	812	91.0	0.88	70.5	72.9	74.4	78.0	86.9	100.4	109.9	115.8	125.6
30–39 years	885	96.0	0.74	74.0	76.5	78.8	82.6	92.7	104.8	113.2	120.3	128.7
40–49 years	935	97.1	0.79	74.7	77.8	80.1	84.2	95.7	107.2	113.8	119.0	128.1
50–59 years	887	99.7	0.85	76.5	80.1	82.8	86.6	97.5	109.1	116.1	124.8	134.0
60–69 years	856	99.7	0.71	77.9	81.2	84.8	88.9	99.0	108.0	115.3	119.6	127.1
70–79 years	471	100.3	0.87	77.5	82.5	86.3	91.1	99.2	109.2	115.2	119.1	125.0
80 years and over	270	94.3	0.84	76.0	79.2	81.3	85.3	93.5	102.1	106.7	109.2	115.4

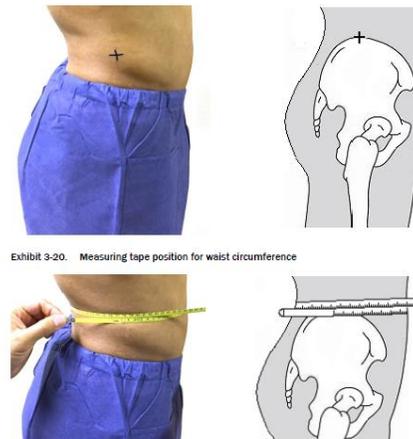


Exhibit 3-20. Measuring tape position for waist circumference

- Chile: Obesidad visceral
> 80 cm en mujeres y >90 en hombres

Circunferencia de cintura y obesidad

EDAD (AÑOS)	VALOR LÍMITE SUPERIOR DE CIRCUNFERENCIA DE CINTURA (CM)	
	MUJERES	VARONES
3,5	50,3	53,1
4,5	53,3	55,6
5,5	56,3	58,0
6,5	59,2	60,4
7,5	62,0	62,9
8,5	64,7	65,3
9,5	67,3	67,7
10,5	69,6	70,1
11,5	71,8	72,4
12,5	73,8	74,7
13,5	75,6	76,9
14,5	77,0	79,0
15,5	78,3	81,1
16,5	79,1	83,1
17,5	79,8	84,9
18,5	80,1	86,7
19,5	80,1	88,4

- Niño o niña en ropa interior y de pie.
- Cinta métrica alrededor de la cintura
- Sobre la cresta ilíaca, pasando por encima del ombligo.
- Solicitar que tome aire y luego exhale.
- Tomar la medida al final de la exhalación (con el abdomen relajado)
- Es ideal realizar una segunda medición
- Promediar ambas medidas

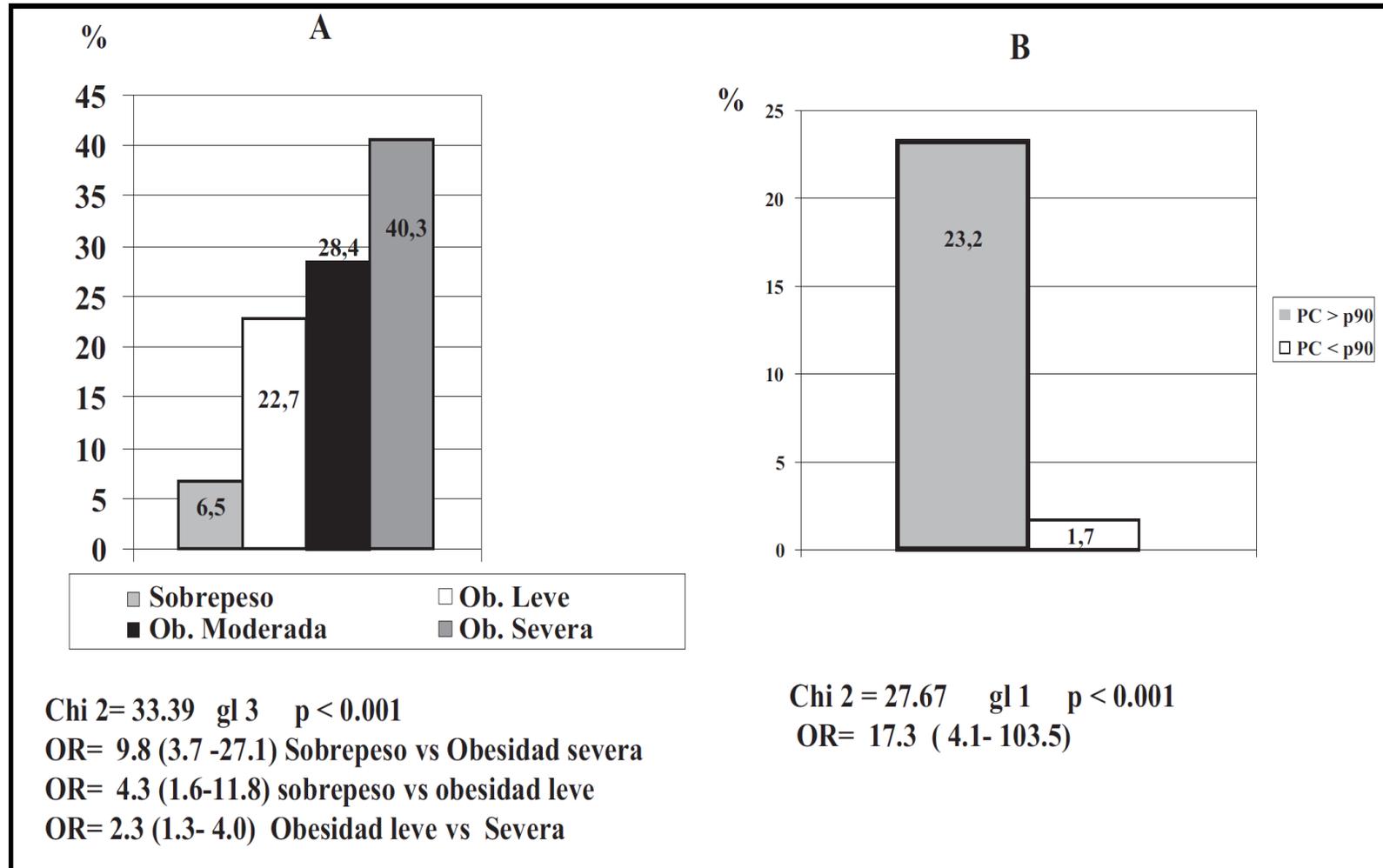


Perímetro de Cintura

	Percentile for boys					Percentile for girls				
	10 th	25 th	50 th	75 th	90 th	10 th	25 th	50 th	75 th	90 th
Intercept	41.0	41.8	43.3	44.3	46.2	41.4	42.1	43.9	44.8	47.1
Slope	1.7	1.9	2.2	2.7	3.5	1.5	1.8	2.1	2.6	3.2
Age (y)										
2	44.4	45.6	47.6	49.8	53.2	44.5	45.7	48.0	50.0	53.5
3	46.1	47.5	49.8	52.5	56.7	46.0	47.4	50.1	52.6	56.7
4	47.8	49.4	52.0	55.3	60.2	47.5	49.2	52.2	55.2	59.9
5	49.5	51.3	54.2	58.0	63.6	49.0	51.0	54.2	57.8	63.0
6	51.2	53.2	56.3	60.7	67.1	50.5	52.7	56.3	60.4	66.2
7	52.9	55.1	58.5	63.4	70.6	52.0	54.5	58.4	63.0	69.4
8	54.6	57.0	60.7	66.2	74.1	53.5	56.3	60.4	65.6	72.6
9	56.3	58.9	62.9	68.9	77.6	55.0	58.0	62.5	68.2	75.8
10	58.0	60.8	65.1	71.6	81.0	56.5	59.8	64.6	70.8	78.9
11	59.7	62.7	67.2	74.4	84.5	58.1	61.6	66.6	73.4	82.1
12	61.4	64.6	69.4	77.1	88.0	59.6	63.4	68.7	76.0	85.3
13	63.1	66.5	71.6	79.8	91.5	61.1	65.1	70.8	78.6	88.5
14	64.8	68.4	73.8	82.6	95.0	62.6	66.9	72.9	81.2	91.7
15	66.5	70.3	76.0	85.3	98.4	64.1	68.7	74.9	83.8	94.8
16	68.2	72.2	78.1	88.0	101.9	65.6	70.4	77.0	86.4	98.0
17	69.9	74.1	80.3	90.7	105.4	67.1	72.2	79.1	89.0	101.2
18	71.6	76.0	82.5	93.5	108.9	68.6	74.0	81.1	91.6	104.4

Fernandez J. Waist circumference percentiles in nationally Representative samples of african-american, European-american, and mexican-american Children and adolescents. J Pediatr 2004;145:439-44

Prevalencia del SM en niños y adolescentes según severidad y distribución de la obesidad



Perímetro de cuello y obesidad central

n: 1,534 con prediabetes (glicemia 100 to 125mg/dL or HbA1c 5.7 to 6.4%) , Tailandia,

Medición: cinta no extensible, debajo de la prominencia laringea (cartilago tiroides) con el plano de Frankfurt paralelo la piso)

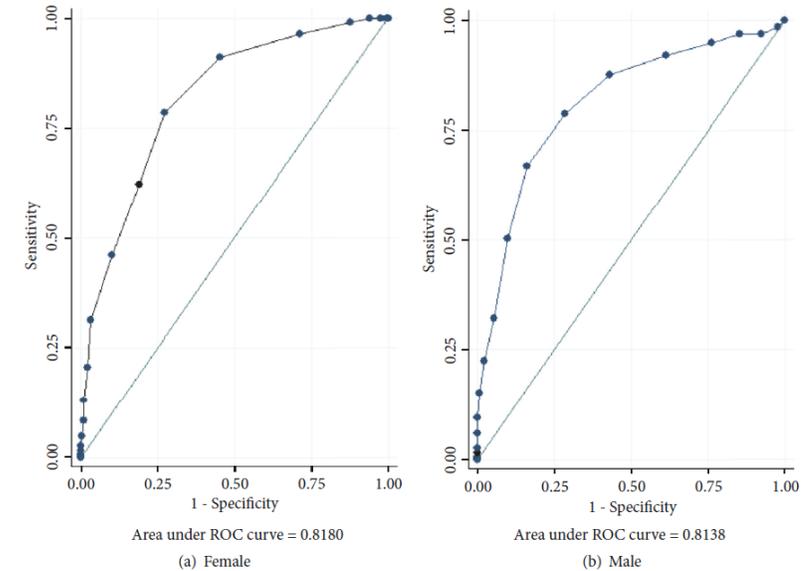
Método sencillo, inocuo, rápido, de bajo costo y no influenciado por el ayuno-saciedad, vestimenta, temperatura ambiente o limitaciones socioculturales.

Factors	Odds ratio (95% CI)			P-value
	Female	Male	Total	
DBP	1.02 (1.002-1.05)	1.02 (0.99-1.05)	1.02 (1.003-1.04)	0.020
NC ^a	5.67 (3.73-8.63)	5.43 (3.43-8.59)	6.83 (5.01-9.31)	<0.001
BMI ^b	7.34 (4.92-10.94)	6.02 (3.51-10.34)	6.40 (4.65-8.83)	<0.001
HDL-C	0.97 (0.96-0.98)	0.99 (0.97-1.004)	0.98 (0.97-0.99)	0.002

^aNeck circumference <32 versus ≥32 cm in females and <38 versus ≥38 cm in males.

^bBMI <24 versus ≥24 kg/m².

BMI, body mass index; CI, confidence interval; DBP, diastolic blood pressure; HDL-C, high-density lipoprotein cholesterol.



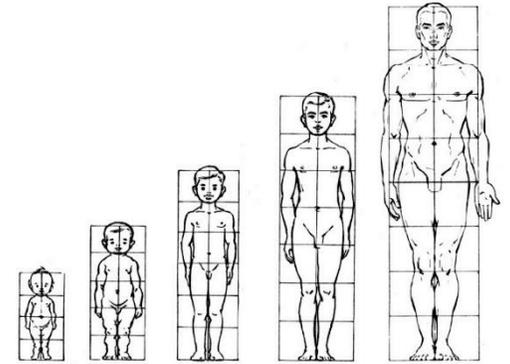
Perímetro de cuello en niños europeos

Table 5. Percentiles of waist circumference (cm) calculated with GAMLSS in normal-weight European children

Age (years)	Percentile for girls									Age (years)	Percentile for boys								
	1st	3rd	10th	25th	50th	75th	90th	97th	99th		1st	3rd	10th	25th	50th	75th	90th	97th	99th
2.0–2.5	41.3	42.6	44.0	45.4	46.9	8.5	50.2	52.3	54.4	2.0–2.5	42.9	43.8	45.0	46.2	47.7	49.2	50.6	52.2	53.5
2.5–3.0	42.0	43.3	44.7	46.2	47.7	49.4	51.1	53.3	55.4	2.5–3.0	43.4	44.4	45.6	46.9	48.4	50.0	51.5	53.1	54.5
3.0–3.5	42.7	43.9	45.4	46.9	48.5	50.2	52.1	54.3	56.3	3.0–3.5	43.9	44.9	46.3	47.6	49.1	50.7	52.3	54.1	55.5
3.5–4.0	43.4	44.6	46.1	47.6	49.3	51.1	53.0	55.2	57.3	3.5–4.0	44.5	45.5	46.9	48.3	49.8	51.5	53.2	55.0	56.6
4.0–4.5	44.0	45.2	46.7	48.3	50.0	51.9	53.9	56.2	58.3	4.0–4.5	44.9	46.0	47.5	48.9	50.6	52.3	54.0	56.0	57.6
4.5–5.0	44.5	45.7	47.3	48.9	50.7	52.6	54.7	57.0	59.2	4.5–5.0	45.4	46.6	48.1	49.6	51.3	53.1	54.9	56.9	58.7
5.0–5.5	44.9	46.2	47.8	49.4	51.3	53.4	55.5	57.9	60.1	5.0–5.5	45.9	47.1	48.7	50.2	52.0	53.9	55.8	57.9	59.8
5.5–6.0	45.4	46.6	48.3	50.0	51.9	54.0	56.2	58.7	61.0	5.5–6.0	46.3	47.6	49.3	50.9	52.7	54.7	56.7	58.9	60.9
6.0–6.5	45.8	47.0	48.7	50.5	52.5	54.7	57.0	59.6	61.9	6.0–6.5	46.8	48.1	49.8	51.5	53.4	55.5	57.6	60.0	62.1
6.5–7.0	46.2	47.5	49.2	51.0	53.1	55.4	57.8	60.5	62.8	6.5–7.0	47.2	48.6	50.4	52.2	54.2	56.3	58.5	61.0	63.4
7.0–7.5	46.7	48.0	49.8	51.7	53.9	56.3	58.7	61.5	63.9	7.0–7.5	47.5	49.1	51.0	52.8	54.9	57.1	59.4	62.1	64.7
7.5–8.0	47.3	48.6	50.4	52.4	54.6	57.2	59.7	62.6	65.1	7.5–8.0	47.9	49.5	51.6	53.5	55.6	57.9	60.3	63.2	66.0
8.0–8.5	47.9	49.2	51.1	53.1	55.5	58.1	60.8	63.8	66.4	8.0–8.5	48.2	50.0	52.1	54.1	56.3	58.7	61.2	64.4	67.4
8.5–9.0	48.5	49.9	51.8	53.9	56.4	59.1	61.9	65.1	67.8	8.5–9.0	48.5	50.4	52.7	54.8	57.1	59.5	62.2	65.6	69.0
9.0–9.5	49.2	50.6	52.6	54.8	57.4	60.3	63.2	66.5	69.4	9.0–9.5	48.7	50.8	53.2	55.4	57.8	60.4	63.2	66.8	70.6
9.5–10.0	49.9	51.4	53.5	55.7	58.4	61.4	64.5	68.0	71.0	9.5–10.0	48.8	51.1	53.7	56.0	58.5	61.2	64.2	68.2	72.4
10.0–10.5	50.6	52.2	54.3	56.7	59.5	62.7	65.9	69.6	72.7	10.0–10.5	48.9	51.4	54.2	56.6	59.2	62.0	65.2	69.6	74.5
10.5–10.9	51.4	53.0	55.2	57.6	60.6	63.9	67.4	71.2	74.5	10.5–10.9	48.9	51.7	54.7	57.3	59.9	62.9	66.2	71.1	76.7

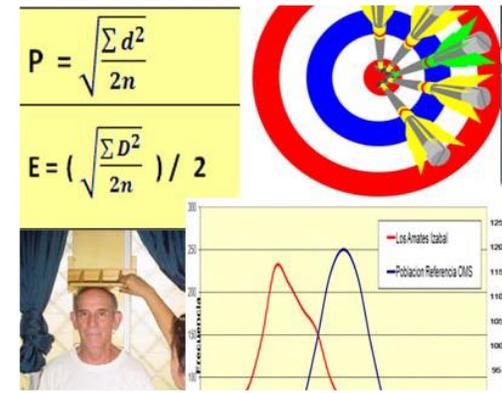
Preguntas en antropometría

- ¿Hasta qué punto son comparables en precisión las mediciones repetidas en el mismo sujeto?
- ¿Hasta qué punto los valores son exactos y se acercan a los valores de un estándar aceptado?
- ¿Dónde se cometen los errores? ¿Obedecen sólo a falta de atención? ¿Hay un error sistemático al hacer la medición? ¿O bien el procedimiento mismo es defectuoso?

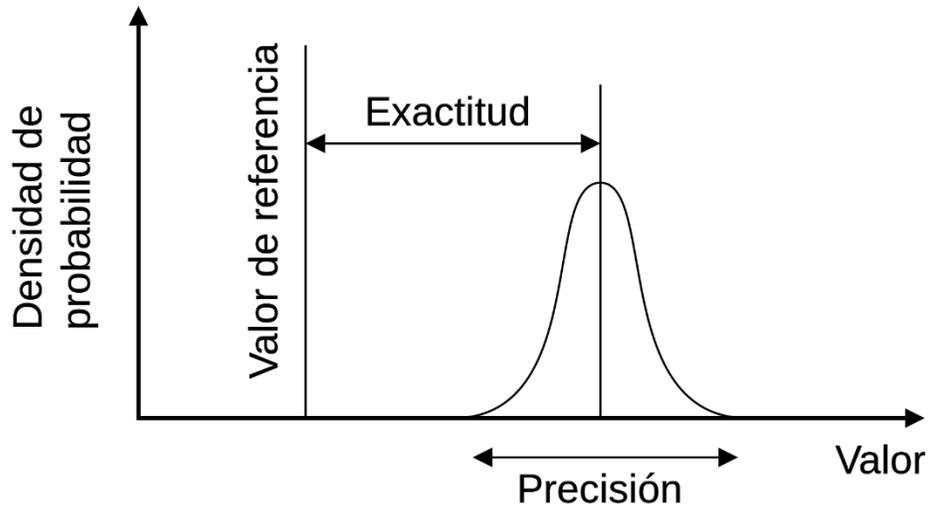


Estandarización

- Proceso de evaluar las mediciones
- NO empezar un estudio sin hacer estandarización
- Disminuir el error entre las mediciones de la misma persona (precisión)
- Disminuir el error entre evaluadores (evaluador y el estándar; exactitud)
- Importa tener mediciones validas (que midan lo que buscamos medir)
- Queremos mediciones precisas (que sean similares entre si)
- Valores reales: valores del estándar, poblaciones de referencia (a veces desconocemos el valor real)



Precisión y exactitud

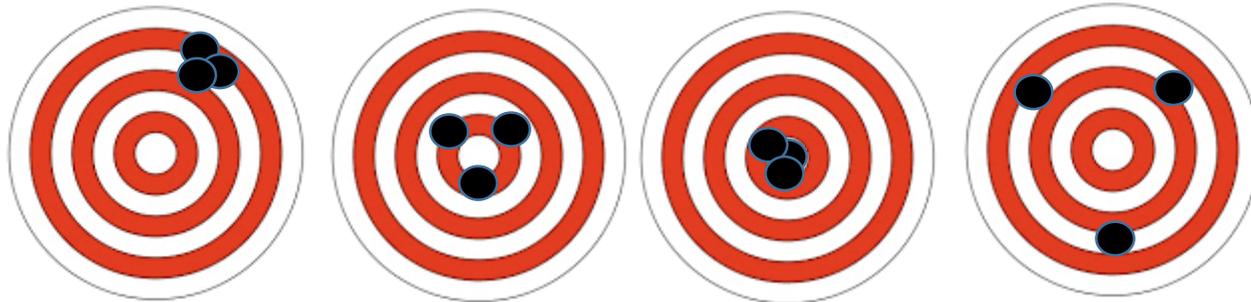


Precisión

- Baja dispersión de diferentes mediciones
- Error aleatorio
- Error del operador

Exactitud

- Resultado cercano al valor real
- Error sistemático
- No se elimina repitiendo las mediciones
- Calibraciones



Precisión +
Exactitud -

Precisión -
Exactitud +

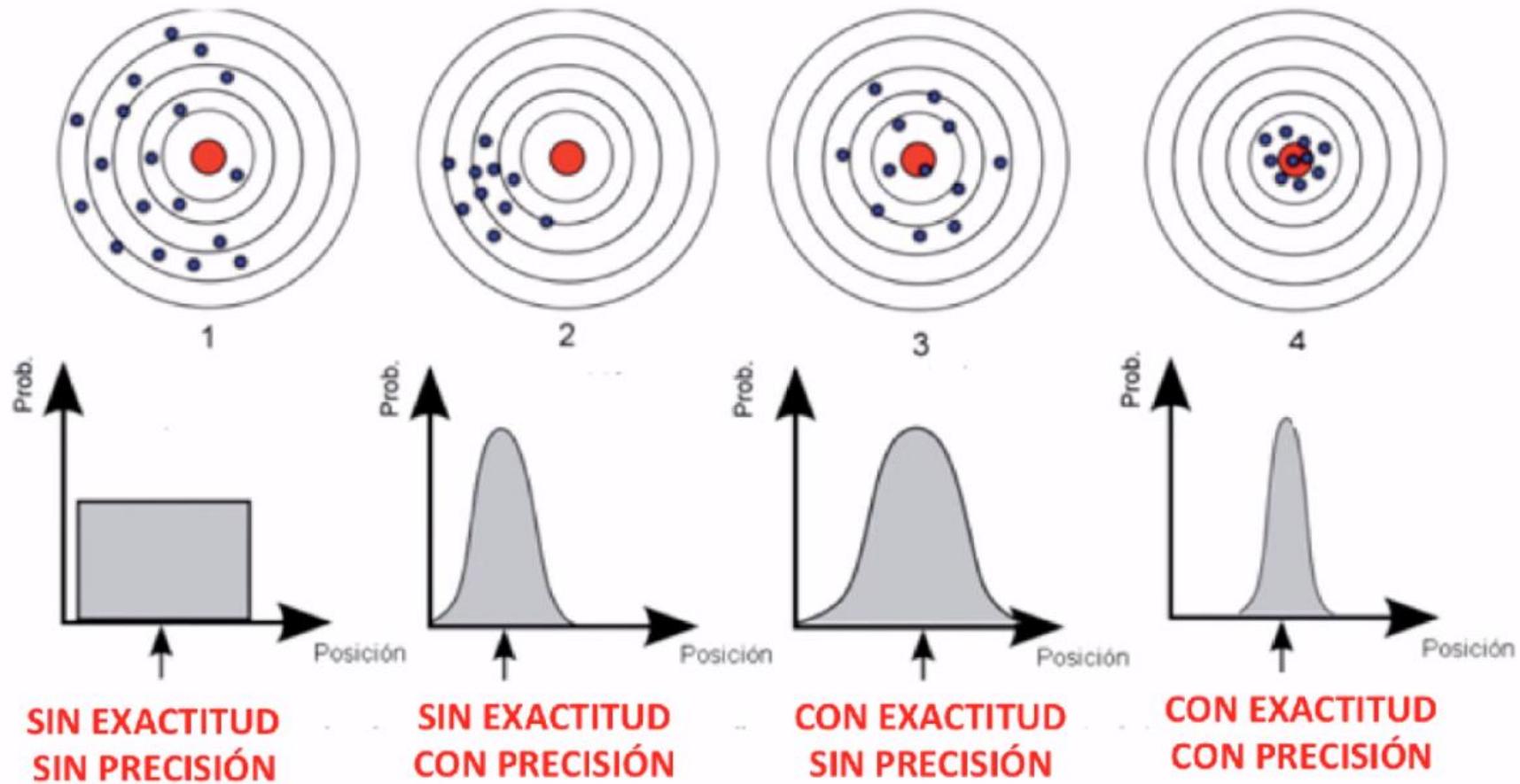
Precisión +
Exactitud +

Precisión -
Exactitud -

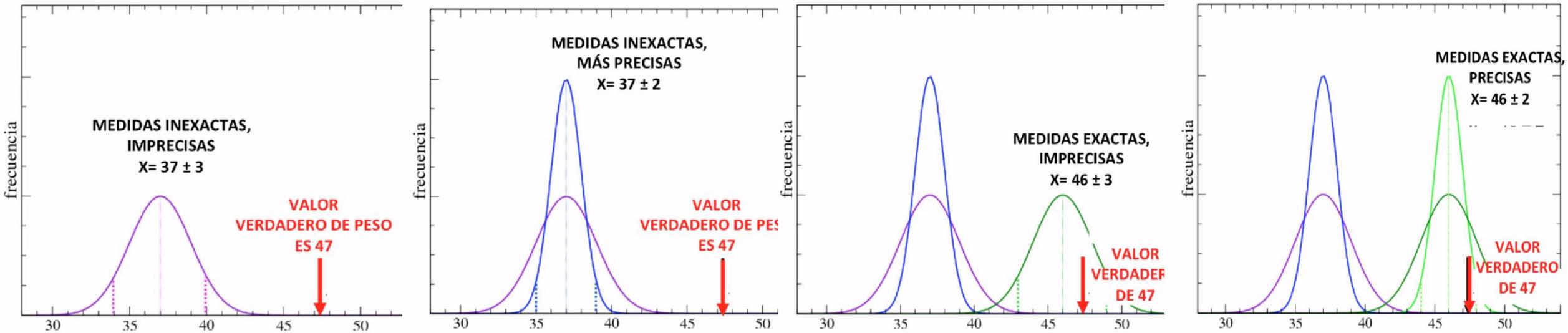
$$\text{Precisión} = \sqrt{\frac{\sum d^2}{2n}}$$

$$\text{Exactitud} = \left(\sqrt{\frac{\sum D^2}{2n}} \right) / 2$$

Precisión y exactitud



Ejemplo: 5 personas miden el peso



Antes de estandarizarse

Primera estandarización

Segunda estandarización

Exactitud

Diferencia entre estándar y evaluador

Exigencia de exactitud depende del tipo de estudio, de la edad del sujeto medido, número de evaluadores

Medición	Unidad	Buena	Adecuada	Pobre	Muy pobre
Longitud o Talla	m	0 a 0,005	0,006 a 0,009	0,010 a 0,019	$\geq 0,020$
	cm	0 a 0,5	0,6 a 0,9	1 a 1,9	≥ 2
Peso	Kg	0 a 0,1	0,2	0,3 a 0,4	$\geq 0,5$
Circunferencia brazo	mm	0 a 5	6 a 9	10 a 19	≥ 20
Pliegues	mm	0 a 0,9	1, 0 1,9	2,0 a 4,9	≥ 5

Preparación estandarización

- Asignar funciones
- Identificaciones (ej: foto, nombre, institución, sello institucional)
- Ambientes físicos (ej: amplios, privacidad, iluminación, temperatura)
- Instrumentos (calibrados, verificar ubicación)
- Material para registro (formularios, lápiz, colocar nombre evaluador)
- Identificar a sujetos con número (cartel)

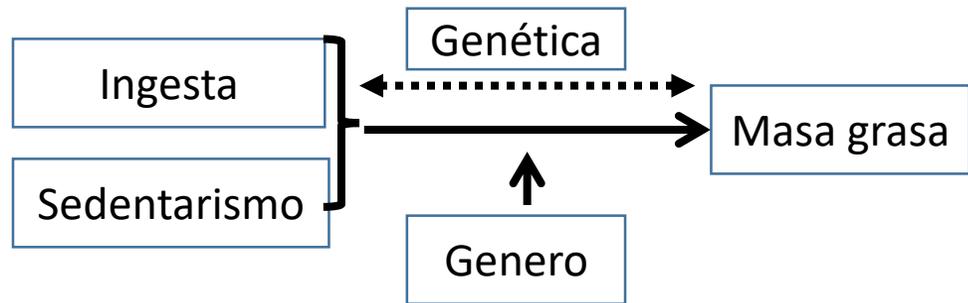
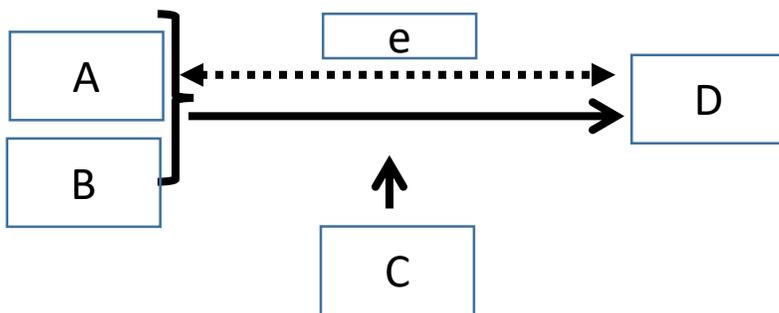
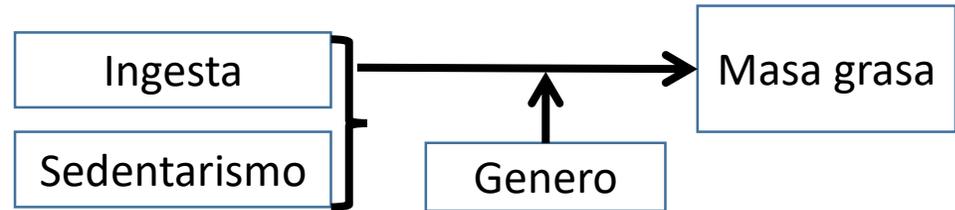
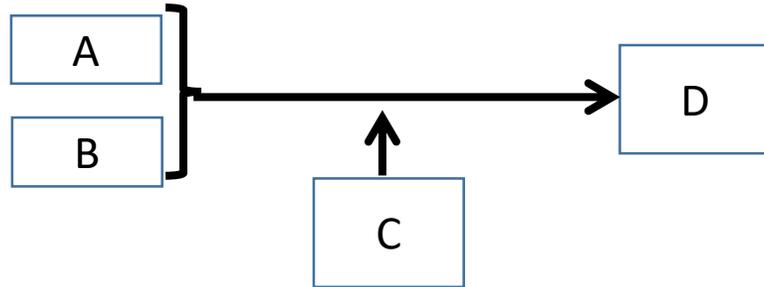
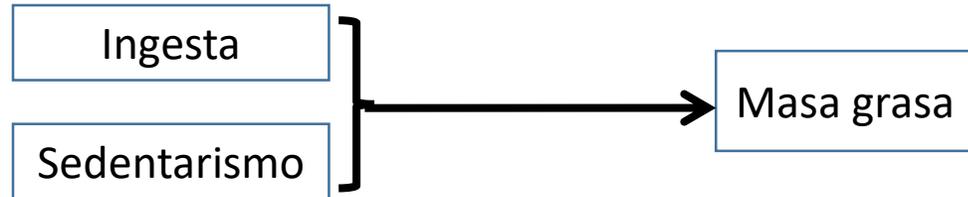
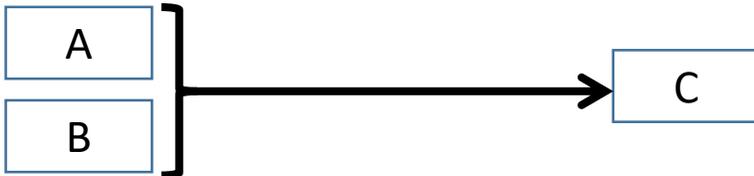
Recursos humanos

- Supervisor o estándar de oro
- No >6 personas por supervisor.
- Describir perfil (ej: respeto, agudeza visual)
- Conocer terminología
- Reparos anatómicos
- Armar/desarmar instrumentos
- Medidas de higiene/seguridad
- Explicar antes de medir
- No hablar entre si durante estandarización

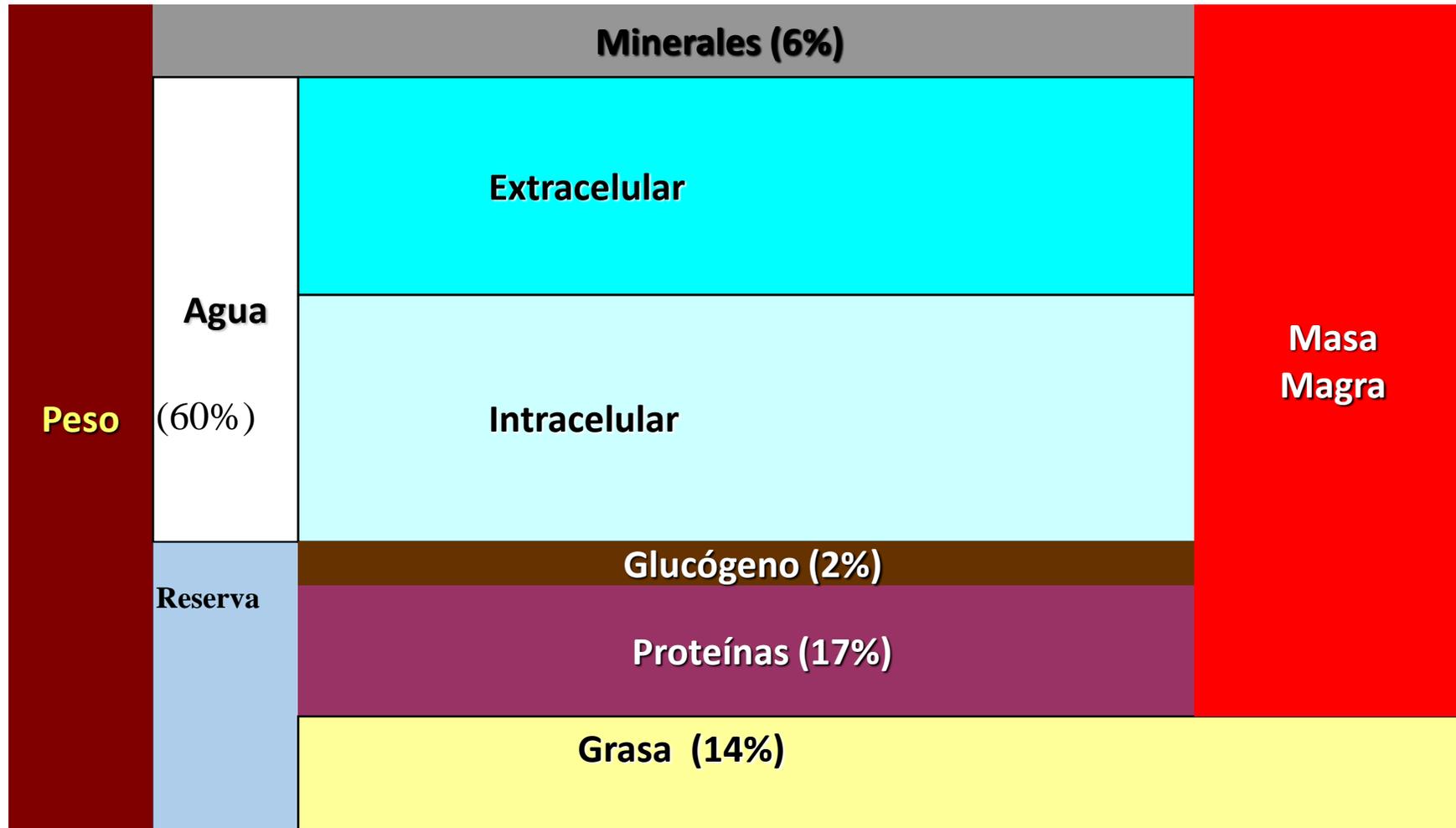
n: 10

No.	MEDICIONES		dif de 1ª y 2ª	DIF ²	S. de E. 1a y 2a	S. de S. 1a y 2a	DIF de E y S	DIF ²
	1a.	2a.						
col 1	col 2	col 3	col 4	col 5	col 6	col 7	col 8	col 9
Sujeto			Col2-Col3	col 4 al cuadrado	Col2+Col3 del Medidor	Col10+Col11 del Patrón	Col 6-Col 7	col 8 al cuadrado
1								

Modelos causales



Compartimientos corporales





LA INVESTIGACION

La capacidad de generar preguntas estando al lado del enfermo explica por qué la práctica de una profesión es una fuente inagotable de inspiración para la investigación. Es por esto que creo que los profesionales debemos investigar, no le podemos pedir a otros que imaginen por nosotros posibles soluciones a los problemas de nuestros pacientes.

Prof. Dr. Ricardo Uauy, INTA Universidad de Chile (Por qué investigar en medicina. Boletín de la academia chilena de medicina nº XLIX 2012.)