

19. Otras medidas de posición: los percentiles

El cuartil inferior es el percentil 25.

La mediana es el percentil 50.

Los percentiles nos permiten responder preguntas como:

- Tiene 16 años, mide 1,57 cm, es la primera de la fila de su división, ¿significa que es petisa?
- Los alumnos de 2do. año de una escuela practican deportes 6 horas por semana ¿es mucho o poco en comparación con otras escuelas?
- Tiene 25 años, se tomó la presión y obtuvo 130/70 (sistólica /diastólica). ¿Es normal?
- ¿Cuál es la longitud debajo de la cual se encuentran el 90% de los bebés recién nacidos?
- Un bebé nació con 3800 g y 50 cm de longitud corporal ¿No está un poco gordito? ¿Será petiso?
- En relación al volumen de ventas, ¿cómo está posicionada una compañía azucarera en comparación con la competencia?

Los percentiles se utilizan para determinar la posición relativa, en porcentaje, de la posición que ocupa un valor dado, de una variable, en relación a todos los valores de la misma en un grupo o en una población.



PERCENTILES ¿%? ¿Valores? ¿Valor fijo?

Ejemplo: La tabla siguiente muestra los percentiles de la altura (m) de mujeres y varones de 16 años (Gráfico N° 6 Guías para la Evaluación del Crecimiento. Sociedad Argentina de Pediatría. 2001).

PERCENTILES DE LA ALTURA (m) DE MUJERES Y VARONES DE 16 AÑOS. TABLA 19.1

Percentil	3	10	25	50	75	90
Mujer	1,49	1,53	1,56	1,60	1,64	1,68
Varón	1,56	1,60	1,65	1,70	1,74	1,79

Fuente. Guías para la Evaluación del Crecimiento. Sociedad Argentina de Pediatría. 2001.

El 3% de las jóvenes de 16 años miden menos o igual que 1,49 m. El **percentil 3 de la altura** de las jóvenes de 16 años es de **1,49 m**.

El 25% de las jóvenes de 16 años miden menos o igual que 1,56 m. El **percentil 25 de la altura** de las jóvenes de 16 años es de **1,56 m**.

El 50% de las jóvenes de 16 años miden menos o igual que 1,60 m. El **percentil 50 de la altura** de las jóvenes de 16 años es de **1,60 m**.

En general hablaremos del **percentil K**. Si decimos percentil 25, eso significa $K = 25$. También se lo denomina **percentil del K %**, se dice “percentil del 25%” en lugar de “percentil 25”.

- ¿A qué población corresponden los percentiles de la tabla 18.1? A mujeres y varones de 16 años de la Argentina.
- ¿Cuál es el percentil 10 de los varones de 16 años? El percentil 10 de la altura de los varones es 1,60 m ¿Qué significa ese valor? Significa que el 10 % de los jóvenes de 16 años miden menos o igual que 1,60 m.
- ¿Cuál es el percentil 10 de las mujeres de 16 años? El percentil 10 de la altura de los varones es 1,53 m ¿Qué significa ese valor? Significa que el 10 % de las jóvenes de 16 años miden menos o igual que 1,53 m.
- ¿Son iguales los valores anteriores? ¿Por qué? Los percentiles 10 de varones y mujeres difieren porque las distribuciones de las alturas son diferentes.



¡Ajá!

Percentil 25 ¡Es el cuartil inferior!

Percentil 50 ¡Es la mediana!

Percentil 75 ¡Es el cuartil superior! y hay muchos más!!!

En general: Una proporción p de jóvenes de 16 años tiene una altura por debajo del percentil $100 \times p$ de la altura de las jóvenes de 16 años.

Más en general: Una proporción p de observaciones de una variable está por debajo del percentil $100 \times p$ de dicha variable.

“Mido 1,57 m. ¡No soy petisa! El 25 % de las chicas de mi edad miden menos que yo.”

□ 19.1. ¿Cómo se calcula un percentil en un conjunto de datos?

19.1.1. Cuando los datos no están agrupados

Veamos ahora una **forma general para hallar el percentil K para cualquier conjunto de datos:**

Paso 1. Ordene los datos de menor a mayor

Paso 2. Calcule $K/100$ y multiplíquelo por la cantidad total de datos n .

Paso 3. Redondee $n \times K/100$ al entero más cercano.

Paso 4. Cuente desde el dato más chico hacia el más grande tantos lugares como el número hallado en el paso 3.

Ejemplo: Ahora usaremos **peso**, no altura.

Retomemos nuevamente los datos del ejemplo 16.5. Consideremos los **pesos** (en kg) de las 49 alumnas de 4to. año y hallemos el percentil 40.

Paso 1. Ordenamos los datos:

37 38 42 43 43 44 45 46 46 47 48 48 48 48 48 50 50 50 50 50 50 51 51 51 51
52 52 52 52 52 52 52 52 54 54 54 54 54 54 55 55 56 56 57 58 60 62 68 70

Paso 2. Calculamos $20/100 = 0,2$ y lo multiplicamos por la cantidad total de datos 49. Esto da como resultado 9,8

Paso 3. Redondeamos 9,8 al número entero más cercano, o sea 10.

Paso 4. Contamos desde el dato más chico hacia el más grande 10 lugares:

37 38 42 43 43 44 45 46 **46** 47 48 48 48 48 48 50 50 50 50 50 50 51 51 51 51
52 52 52 52 52 52 52 52 54 54 54 54 54 54 55 55 56 56 57 58 60 62 68 70

No confundir el valor del percentil con el porcentaje.

Por lo tanto, 46 kg es el percentil 20 para los datos de los pesos (en kg) de las 49 alumnas de 4to. año; 46 es el valor y 20 es el porcentaje.

19.1.2. Cuando los datos están agrupados

Cuando los datos tienen muchos **valores repetidos** es más conveniente utilizar una tabla de frecuencias para calcular los percentiles. Utilizaremos nuevamente las 49 alumnas de 4to. año, para calcular el percentil 20. Si consideramos **todos los valores desde el más chico hasta 46** (tabla 19.2) se acumulan **aproximadamente** el 20 % de los pesos.

Ejercicios utilizando la tabla 19.2:

- Halle el peso correspondiente al percentil 90. Si no lo encuentra exactamente, obtenga el más cercano.
- Una alumna pesa 52 kg, ¿en qué percentil se encuentra? ¿Es un percentil respecto de las 49 alumnas o respecto a toda la población?

Solución

- El porcentaje acumulado más cercano a 90 es 89,80 y le corresponde un peso de 57 kg. Podemos decir que aproximadamente el 90% de las alumnas del curso pesa a lo sumo 57 kg.
- Se encuentra en el percentil del 67,35 %. Se trata de un percentil respecto a las 49 alumnas del curso.

□ 19.2. Percentiles poblacionales de peso y talla en niños

Los percentiles utilizados habitualmente para evaluar el crecimiento de un niño, son estimaciones de los verdaderos percentiles poblacionales. Suelen obtenerse para el peso, la talla, el perímetro cefálico y el índice de masa corporal. Pueden hallarse las tablas actualizadas para Argentina en: <http://www.garrahan.gov.ar/docs/2270/rgenerales.html>

FRECUENCIAS DEL PESO DE LAS 49

ALUMNAS DE 4TO. AÑO. TABLA 19.2

Peso	Frecuencia	Frec. acumulada	Frec. relativa (en %)	Porcentaje acumulado
37	1	1	2,04	2,04
38	1	2	2,04	4,08
39	0	2	0,00	4,08
40	0	2	0,00	4,08
41	0	2	0,00	4,08
42	1	3	2,04	6,12
43	3	6	6,12	12,24
44	1	7	2,04	14,29
45	1	8	2,04	16,33
46	2	10	4,08	20,41
47	1	11	2,04	22,45
48	5	16	10,20	32,65
49	0	16	0,00	32,65
50	5	21	10,20	42,86
51	4	25	8,16	51,02
52	8	33	16,33	67,35
53	0	33	0,00	67,35
54	6	39	12,24	79,59
55	2	41	4,08	83,67
56	2	43	4,08	87,76
57	1	44	2,04	89,80
58	1	45	2,04	91,84
59	0	45	0,00	91,84
60	1	46	2,04	93,88
61	0	46	0,00	93,88
62	1	47	2,04	95,92
63	0	47	0,00	95,92
64	0	47	0,00	95,92
65	0	47	0,00	95,92
66	0	47	0,00	95,92
67	0	47	0,00	95,92
68	1	48	2,04	97,96
69	0	48	0,00	97,96
70	1	49	2,04	100,00

Los percentiles del **peso y talla** son los más utilizados. Se representan con curvas mostrando los percentiles 3, 10, 25, 50, 75, 90 y 97 en función de la edad, correspondientes a valores de niños normales, sanos.

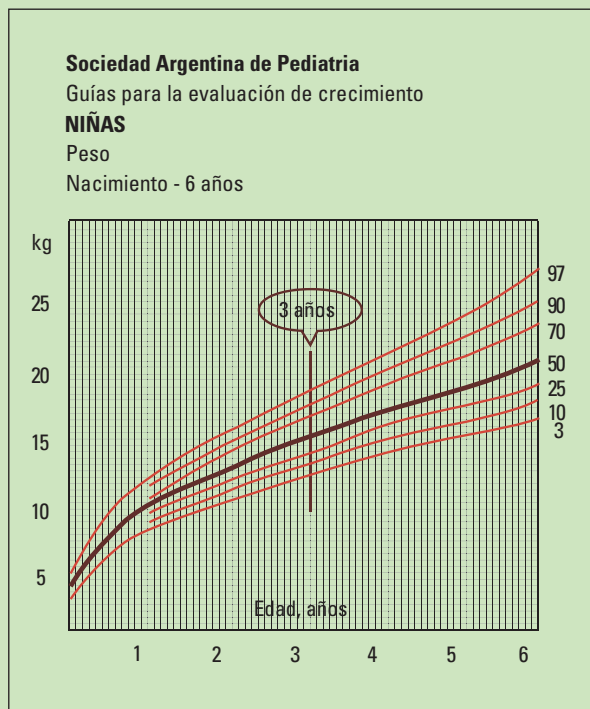


Figura19.1. Fuente: Sociedad Argentina de Pediatría, Guías para la Evaluación del Crecimiento, 2001.

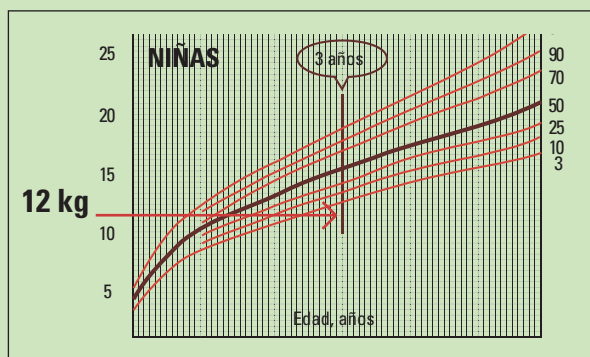


Figura19.2. Peso de una niña de 3 años que se encuentra en el percentil 10.

Ejemplo1:

La figura 19.1 muestra los percentiles de peso, desde el nacimiento hasta 6 años de edad.

Las curvas muestran los percentiles 3, 10, 25, 50, 75, 90 y 97 del peso de niñas sanas con edades entre 0 y 6 años. Se destacan los valores para 3 años de edad.

Si el médico dice que una niña de 3 años está en el percentil 10 respecto al peso significa que el 10 % de las niñas sanas de 3 años pesan a lo sumo como ella. Pero, ¿cuánto pesa? Como está en el percentil 10 y tiene 3 años podemos hallar su peso. Lo obtenemos (12 kg) trazando una línea horizontal, en el gráfico de los percentiles del peso, a la altura en que el percentil 10 corta la línea de 3 años (figura 19.2)

Ejemplo2:

La figura 19.3 (Sociedad Argentina de Pediatría, Guías para la Evaluación del Crecimiento, 2001) muestra los percentiles 3, 10, 25, 50, 75, 90 y 97 del peso de niñas sanas con edades entre 0 y 19 años. Este gráfico permite hallar el rango de valores de los pesos del 94% de las niñas sanas para cada edad. Solamente un 6% de niñas sanas tendrán pesos fuera de ese rango con un 3% por debajo y un 3% por encima.

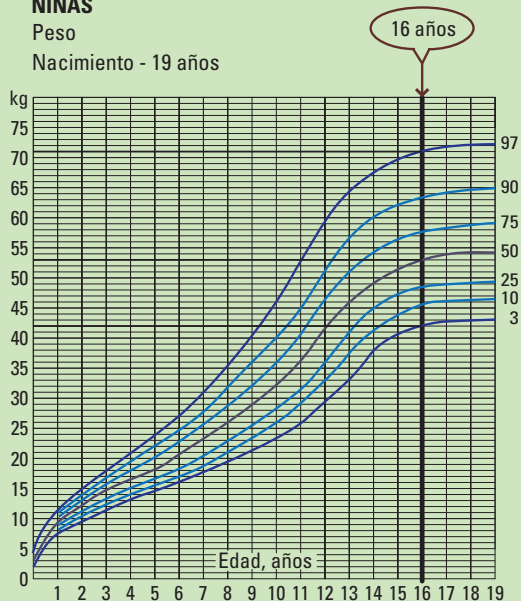
Sociedad Argentina de Pediatría

Guías para la evaluación de crecimiento

NIÑAS

Peso

Nacimiento - 19 años



PERCENTILES DEL PESO (kg) DE LAS MUJERES DE 16

AÑOS. TABLA 19.3

Percentil	Peso
3	42,0
10	45,5
25	48,5
50	53,0
75	57,5
90	63,5
97	71,0

Figura19.3. Las curvas muestran los percentiles 3, 10, 25, 50, 75, 90 y 97 del peso de niñas sanas con edades entre 0 y 19 años. Se destacan los valores para 16 años de edad.

Fijemos nuestra atención en edad =16 años (figura 19.3). Se observa una línea vertical para esa edad. Los pesos que se obtienen, de los puntos donde la línea vertical corta a cada una de las curvas, se muestran en la tabla 19.3 y en la figura 19.4.

El rango de valores para el 94 % central de los datos se encuentra entre los pesos correspondientes a los puntos donde esa línea corta los percentiles 3 y 97 respectivamente. Este rango va desde 42 kg (percentil 3) hasta 71 kg (percentil 97). Solamente el 6% tiene su peso fuera de ese rango de valores, se trata de las extremadamente livianas y las extremadamente pesadas. La mediana es de 53 kg.

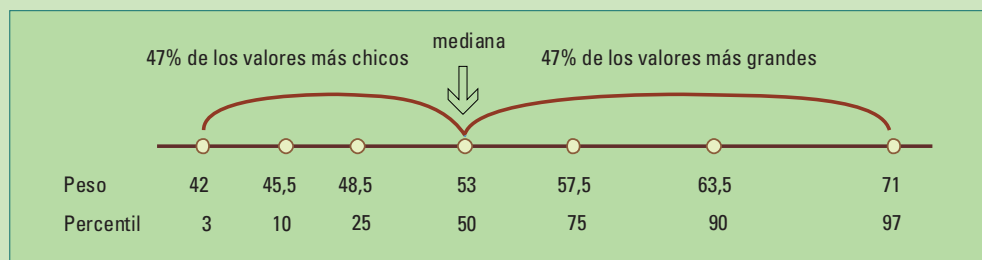


Figura 19.4. Diagrama de puntos de los pesos correspondientes a los percentiles 3, 10, 25, 50, 75, 90 y 97 de las mujeres de 16 años.

En la figura 19.4 se aprecia la mayor concentración de los valores más chicos, por debajo de la mediana, en comparación con los valores más grandes. Por lo tanto el **peso es una variable no simétrica**, con leve asimetría hacia la derecha.

Ejemplo 3:

Pesa 46 kg y tiene 16 años. En relación con sus compañeras está en el percentil 20 (tabla 19.2), ¿y respecto de la población? Puede obtenerse esa respuesta utilizando los percentiles poblacionales de la figura 19.5. Un poco más del 10 % de las chicas de su edad pesan menos que 46 kg; está levemente por encima del percentil 10 y por debajo del percentil 25 respecto al peso.

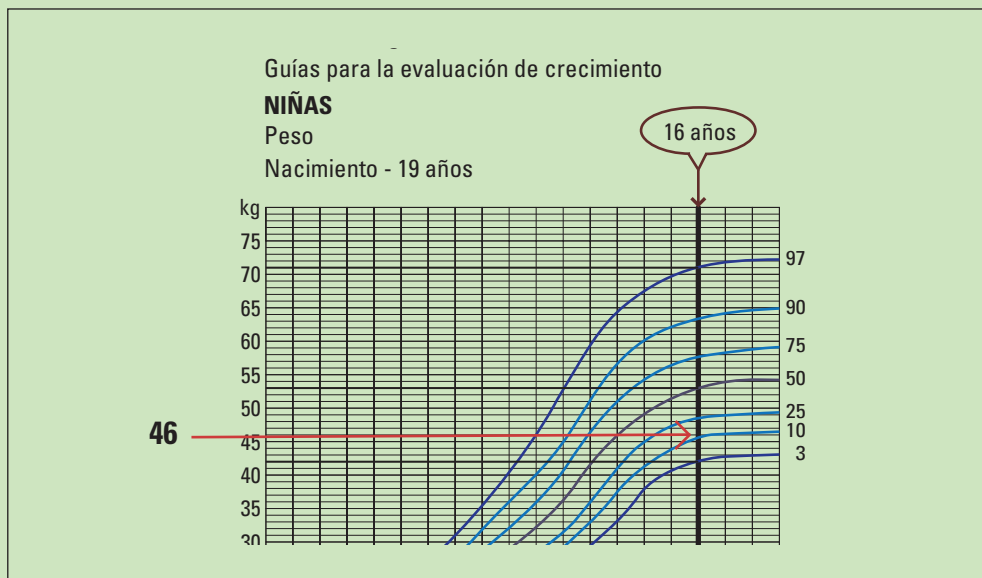


Figura 19.5. Un peso de 46 kg, es un percentil entre el percentil 10 y el percentil 25.

□ 19.3. Actividades y ejercicios

1. La mediana deja la mitad de los datos ordenados a cada lado.
 - ¿Por qué en la figura 19.4 aparecen solamente el 47% de los valores más chicos a la izquierda de la mediana, el 47 % a la derecha y no el 50% a cada lado?
 - ¿Faltan datos? ¿Cuál es el porcentaje de datos faltantes? ¿Por donde estarán?
2. Complete la tabla de frecuencias siguiente utilizando la información de la figura 19.4

Intervalo de peso (kg)	Longitud del Intervalo	Frecuencia Relativa en %	Frecuencia Relativa en % / Longitud del Intervalo
[42 ; 45,5)	3,5	$10 - 3 = 7$	$7/3,5 = 2$
[45,5 ; 48,5)	3,0	$25 - 10 = 15$	$15/3,0 = 5$
[48,5 ; 53)	4,5	$50 - 25 = 25$	
[53 ; 57,5)	4,5	$75 - 50 =$	
[57,5 ; 63,5)			
[63,5 ; 71)			

3. Construya un histograma para el 94% central de los valores de la variable peso de las mujeres de 16 años utilizando la tabla anterior. Grafique en el eje horizontal los intervalos y utilice la escala densidad para el vertical (la frecuencia relativa en %) / (la longitud del intervalo). Es necesario utilizar la escala densidad porque los intervalos de clase del histograma tienen distinta longitud. Indique donde se encuentra el percentil 50 y observe que los datos presentan una leve asimetría a derecha.
4. Construya un histograma para el peso de las jóvenes de 13 años siguiendo los siguientes pasos:
 - a) Trace una línea vertical en la figura 19.3 en edad = 13 años.
 - b) Halle los pesos que corresponden a los puntos donde la línea vertical corta a cada una de las curvas. Esos pesos son los percentiles 3, 10, 25, 50, 75, 90 y 97 del peso de chicas de 13 años.
 - c) Obtenga una tabla de frecuencias similar a la presentada en 2. pero en este caso con edad=13 años.
 - d) Construya un histograma para el 94% central de los valores de la variable peso de las chicas de 13 en forma similar a lo realizado en 3.
5. Utilice los pesos de los alumnos y alumnas de su división (1. de 18.4 Actividades y Ejercicios) para obtener tablas de porcentajes acumulados de los pesos de varones y mujeres por separado. Construya diagramas de tallo y hojas de los pesos de alumnos y alumnas por separado. Obtenga los percentiles del 3, 10, 25, 50, 75, 90 y 97 %.

6. Utilice los pesos de los alumnos y alumnas de los otros dos años (2. de 18.4 Actividades y Ejercicios) para obtener tablas de porcentajes acumulados de los pesos de varones y mujeres por separado. Construya diagramas de tallo y hojas de los pesos de alumnos y alumnas por separado. Obtenga los percentiles del 3, 10, 25, 50, 75, 90 y 97 %.
7. Grafique los percentiles 3, 10, 25, 50, 75, 90 y 97 del peso para las mujeres obtenidos para cada una de las divisiones en un único gráfico, en función de la edad, de la siguiente manera:

En el eje horizontal la mediana de la edad de las mujeres de cada año.

En el eje vertical los percentiles del peso.

Una los tres puntos de cada percentil.

8. Grafique los percentiles 3, 10, 25, 50, 75, 90 y 97 del peso para los varones obtenidos para cada una de los años en un único gráfico, en función de la edad, en forma similar al punto anterior. Una los tres puntos de cada percentil.