Números relativos

Por JORGE RODRIGUEZ

(Continuación)

Este procedimiento para hallar el promedio aritmético de una serie, largo de enunciar, es de muy sencilla aplicación práctica, como podemos verlo en los ejemplos anteriores.

En el ejemplo número 1 asumamos como base la clase "15 a menos de 16 meses" (punto medio 15½ meses):

Meses (Clases)	Punto medio	Niños Frecuencias	Desviación	Productos	
10 a — 11	10½	50	— 5	— 250	
11 a — 12	11½	62	— 4	— 248	
12 a — 13	12½	80	— 3	— 240	
13 a — 14	13½	70	— 2	— 140	
14 a — 15	14½	60	— 1	— 60	— 938
15 a — 16	15½	75	0		
16 a — 17	16½	48	+ 1	+ 48	
17 a — 18	17½	80	+ 2	+ 160	
18 a — 19	18½	54	+ 3	+ 162	
19 a — 20	19½	65	+ 4	+ 260	+ 630
		644			— 308

$$\frac{-308 \times 30 \text{ (días)}}{644} = -14 \text{ días}$$

Promedio aritmético 15½ meses (base) — 14 días = 15 meses 1 día.

Análogamente hallaríamos el promedio aritmético en el ejemplo número 3, suponiendo que no existieran las dos clases indeterminadas extremas. Asumamos, como base u origen, la clase $ 0,60 a $ 0,69, cuyo punto intermedio es $ 0,65:

Salarios (Clases)	Puntos medios	Obreras Frecuencias	Desviación	Productos	
$ 0,30 a 0,39	$ 0,35	137	— 3	— 411	
0,40 a 0,49	0,45	253	— 2	— 506	
0,50 a 0,59	0,55	509	— 1	— 509	— 1.426
0,60 a 0,69	0,65	815	0		

0,70 a 0,79	0,75	356	+ 1	+ 256	
0,80 a 0,89	0,85	340	+ 2	+ 680	
0,90 a 0,99	0,95	338	+ 3	+1014	+ 1.950
		2.684			+ 524

$$\frac{524 \times 0,10}{2.684} = 0,02$$

El promedio aritmético de la serie es \$ 0,65 + \$ 0,02 = \$ 0,67.

Para hallar el promedio aritmético por este procedimiento es necesario que la amplitud de las clases de la serie sea uniforme. También puede hallarse en el caso contrario con alguna modificación, pero la operación se alarga a veces hasta hacer preferible el método ordinario, especialmente si se emplea la máquina de calcular.

La **mediana** de una serie es la magnitud encima y debajo de la cual hay el mismo número de términos, de suerte que divide la serie por el medio (Fechner) o, en otros términos, es la variable que ocupa la posición central de la serie (Julin). En un cuadro de jornales el salario mediano es aquel respecto al cual la mitad de los obreros ganan menos y la mitad ganan más; la estatura mediana de los soldados de un regimiento es la talla tal que la mitad de ellos son más bajos y la mitad más altos.

En el ejemplo número 1 hay 644 niños. La mitad de esta cifra es 322. Las cinco primeras frecuencias de la serie suman precisamente 322, lo mismo que las cinco últimas. Luego, la mediana de esa serie es 15 meses, pues la mitad de los niños son menores de esa edad y la mitad son mayores.

Pero es excepcional una serie en la cual la mitad de las frecuencias quede, precisamente, en el límite de dos clases, y, entonces, hay que ocurrir a una interpolación, para hacer la cual se supone que las unidades de la clase respectiva se distribuyen uniformemente entre sus límites.

Así, en el ejemplo número 2, la mitad de 441 es 221 (cuando las frecuencias suman un número impar se agrega una unidad para que queden exactamente divisibles por 2). En ese ejemplo la mediana está en la clase "más de 1,60 a 1,65", porque, sin contarla, las clases anteriores suman 155, cifra menor que 221 en 66 unidades, y, contando las 125 unidades de esa clase, se obtiene 280, mayor que dicha mitad. Para hacer la interpolación se dice: si a

125 corresponde un aumento de 0,05 a 66 cuánto corresponderá? Esto es:

$$\frac{0,05 \times 66}{125} = 0,026$$

La mediana será, entonces, 1,60 + 0,026 = 1,626 metros.

De manera análoga procederíamos en el ejemplo número 3, en el cual es 1.476 la mitad de las obreras. Para completar esa mitad hay que agregar 539 unidades a la suma de las frecuencias de las cuatro primeras clases, y decimos:

$$\frac{0,10 \times 539}{815} = 0,063$$

El salario mediano es 0,60 + 0,063 = $ 0,663.

Hay otra media, llamada **dominante** o **modo,** que es en una serie la clase a que corresponde el mayor número de frecuencias, pudiéramos decir la clase de mayor densidad. En el ejemplo número 2 la dominante está en la clase "1,60 a 1,65", porque 125 es la cifra más elevada entre las frecuencias. En el ejemplo número 3 la dominante está en la clase 0,60 a 0,69.

Podría tomarse en estos dos ejemplos como dominante el punto medio de las clases correspondientes, 1,62½ y 0,65, respectivamente. Algunos autores conceptúan que las clases inmediatas deben tener influencia en la determinación de la dominante y proponen lo siguiente. Se multiplica la frecuencia de la clase inmediatamente superior por la amplitud y el producto se divide por la suma de las frecuencias de las clases anterior y posterior; el resultado se agrega al límite inferior de la clase en la cual se encuentra la dominante.

En el ejemplo número 2 tendríamos:

$$1,60 + \frac{97 \times 0,05}{115 + 97} = 1,60 + 0,023 = 1,623$$

Y en el ejemplo número 3:

$$0,60 + \frac{256 \times 0,10}{509 + 256} = 0,60 + 0,033 = 0,633$$

Aunque hay algunas series **bimodales**, es decir con dos dominantes, son excepcionales y cuando en apariencia se presentan, como en nuestro ejemplo número 1 hay que averiguar cuál es la dominante verdadera. Para ello se agrupan las clases formando nuevas series de mayor amplitud. Así, en nuestro ejemplo tendríamos:

Clases	Frecuencias		
10 a — 11	50		
		112	
11 a — 12	62		
			142
12 a — 13	80		
		150	
13 a — 14	70		
			130
14 a — 15	60		
		135	
15 a — 16	75		
			123
16 a — 17	48		
		128	
17 a — 18	80		
			128
18 a — 19	54		
		119	
19 a — 20	65		

Hay tres columnas de frecuencias y en la primera de ellas se observan dos dominantes (12 a —13 y 17 a —18), pues a cada una de ellas corresponde 80, que es la cifra más alta entre las frecuencias. Se agrupan, entonces, las frecuencias de a dos en dos, esto es, se forma una nueva serie con amplitud doble y se obtienen así las cifras de la penúltima columna, y también de dos en dos, pero empezando por la segunda clase, se hallan las de la última columna. Vemos que en las dos últimas columnas la dominante está en la clase "12 a —14" y en la "11 a 13", y como ambas clases comprenden la primitiva "12 a —13", es ésta la verdadera dominante de la serie. A veces no es suficiente la agrupación de las clases de dos en dos para despear la indeterminación, y, entonces pueden agrcparse las clases primitivas de a tres y aún de a cuatro. Pero nos alargaríamos demasiado el seguir analizando esta cuestión, no muy importante por cierto.