
Los meteoritos se clasifican en petrosos o ferrosos según su composición. Los primeros, difíciles de identificar si no se recogen inmediatamente después de su caída, se caracterizan por estar compuestos, entre otros elementos, por un 36% de oxígeno, un 23% de hierro, un 18% de silicio y un 14% de magnesio. Seguido el rastro luminoso de un meteorito, se acudió al lugar en donde, al parecer, había caído descompuesto en muchos fragmentos a causa del impacto con el suelo. Recogidos 100 de estos fragmentos de la zona en cuestión se obtuvieron los siguientes porcentajes de elementos en los cien fragmentos recogidos: 34% de oxígeno, 24% de hierro, 17% de silicio, 15% de magnesio y 10% de otros elementos. A la vista de los datos obtenidos, ¿puede concluirse que el meteorito observado era de tipo petroso?

El problema se puede formalizar como el de un contraste de bondad del ajuste de la χ^2 (CB-sección 12.2) de unos datos a una distribución teórica expresada como hipótesis nula, en donde, en este caso, la distribución teórica es la dada en el enunciado:

<i>Elemento</i>	oxígeno	hierro	silicio	magnesio	otros
<i>Probabilidades</i>	0'36	0'23	0'18	0'14	0'09

La tabla de frecuencias observadas y esperadas será, por tanto,

<i>Elemento</i>	n_i	p_i	np_i
oxígeno	34	0'36	36
hierro	24	0'23	23
silicio	17	0'18	18
magnesio	15	0'14	14
otros	10	0'09	9
	100	1	100

A partir de esta tabla obtenemos como valor del estadístico de Pearson

$$\lambda = \sum_i \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i} = \sum_i \left(\frac{n_i^2}{np_i} \right) - n = 0'3927.$$

La distribución de λ es una χ^2 , con grados de libertad el número de clases, 5, menos 1, ya que, en esta ocasión, no hemos utilizado la muestra en la estimación de ningún parámetro.

A partir de la tabla 4 de la distribución χ^2 obtenemos que el p-valor, $P\{\chi_4^2 > 0'3927\}$, está acotado por

$$P\{\chi_4^2 > 0'484\} < P\{\chi_4^2 > 0'3927\} < P\{\chi_4^2 > 0'297\}$$

es decir, por

$$0'975 < P\{\chi_4^2 > 0'3927\} < 0'99.$$

El que sea p-valor $> 0'975$ lleva a la conclusión clara que se acepta la hipótesis nula; es decir, a afirmar que los restos encontrados no presentan una diferencia significativa con los porcentajes establecidos en la hipótesis nula; es decir, que podemos concluir que el meteorito observado era de tipo *petroso*.