El paso de la muestra estudiada a la población analizada

Hasta el momento, se ha indicado cómo puede el farmacéutico llevar a cabo un estudio en su farmacia a partir de un conjunto de individuos que componen la muestra para extrapolar después los resultados así obtenidos al conjunto de la población diana. Este estudio aporta una gran cantidad de datos, correspondientes a las distintas variables que se han especificado previamente y que se distribuyen de una forma determinada. Pero este conjunto de valores no aportará nada a menos que se clasifiquen y agrupen en un único valor. No obstante, como el estudio se ha efectuado sobre una muestra, es preciso extrapolar esta información desde la muestra hasta la población diana, especificando el rango de valores que se estima que hay en la población.

Valores de la distribución de la muestra

Si los datos de la muestra analizada permiten suponer que se distribuyen de forma normal, se puede definir este conjunto de datos mediante dos valores muestrales fundamentales: su media (μ) y su desviación estándar o típica (σ), que ofrecen suficiente información para estimar el rango de los valores más probables. Ello se debe a que la distribución normal presenta una propiedad cardinal: se puede estimar entre qué valores se hallarán el 95% de todos sus datos, dado que el 95% de todos ellos está en el rango de su valor medio (μ) sumando y restando dos veces la desviación típica o estándar (σ).

Continuemos entonces con el conjunto de datos de presión arterial sistólica (PAS) del ejemplo del tema anterior (tabla 1). Se pueden calcular mediante funciones de Excel los valores de μ [=PROMEDIO(A2:A51)]y σ [=DESVEST(A2:A51)], con lo que se obtiene 147,66 mmHg y 18,77.

A partir de ello, el 95 % de los valores de la muestra está comprendido en el rango de:

$$\mu \pm 2{\star}\sigma = 147{,}66 \pm 2{\star}18{,}77 = (110{,}12 ; 185{,}20) \text{ mmHg}$$

De la muestra a la población: intervalo para medias

Muestras grandes, mayores de 30

Lo expuesto previamente es cierto para la muestra analizada, pero si se hubiera tomado otra muestra de la misma población diana, el valor medio y su desviación serían sensiblemente diferentes. Por ello, es preciso calcular el valor medio de las medias de cada muestra posible, es decir, el error típico o estándar (σ_m) que corresponde con el error medio que se hace al estimar el valor de una variable de una población completa a partir sólo de una muestra. Este parámetro se calcula mediante la fórmula: $\sigma_m = \sigma/\sqrt{n}$, de modo que el error típico o estándar de la población sería de:

$$\sigma_m = (18{,}77/\sqrt{50}) = 2{,}65$$

Con este nuevo parámetro se puede estimar el rango de valores donde hay una determinada probabilidad de contener el verdadero valor del parámetro que se estima para la población diana, es decir, el llamado intervalo de confianza (IC). El valor de la probabilidad más habitual es el 95%; en cálculos más precisos se utiliza el 99% o incluso el 99,9%. El cálculo del IC se efectúa de una forma similar a la indicada para la muestra, es decir, sumando y restando al valor de la media el doble del error estándar:

$$IC95 = \mu \pm 2{\star}\sigma_m$$

Por lo que queda:

$$IC95 = 147{,}66 \pm 2{\star}2{,}65 = (142{,}36 ; 152{,}96) \text{ mmHg}$$

Se observa que al ser inferior el valor de σ_m, el rango estimado para la población diana será entonces menor.

Este valor significa que la presión arterial diastólica de la población de referencia del estudio estará comprendida con un 95% de probabilidad en el rango estimado.

En Excel se puede estimar directamente el valor que se sumará y restará a la media, mediante una función específica [=INTERVALO.CONFIANZA(0,05;B52;B53)].

Tabla 1. **Valores de PAS tomados de una hipotética muestra de 50 individuos***

118	156	148	136	171
138	164	152	163	152
162	123	148	134	153
151	192	172	184	162
171	144	149	116	138
134	147	149	162	159
159	152	133	124	146
106	143	136	181	145
132	129	145	125	122
153	168	171	116	149

*Para un seguimiento correcto del ejemplo con una hoja de Excel, poner todos los valores en 1 única columna: PAS (A2:A51).

Para ello, se indicará el valor del nivel de significación (α) de 0,05 –correspondiente a 100 menos la probabilidad, siempre en tanto por uno–, de la desviación típica σ [=DESVEST(A2:A51)], en B52, y del tamaño de la muestra n [=CONTAR(C2:C51)], en B53.

Muestras pequeñas, menores de 30

Es probable que haya situaciones en las que no se pueda alcanzar en el estudio que se realiza el número adecuado de participantes, por lo que habría que realizarlo con un número de muestras menor al necesario. Entre otras cosas, ello implica que no se puede aplicar la metodología descrita anteriormente, que es válida para muestras grandes, o al menos de 30 o más participantes. Si se utilizara se cometería una desviación, más notable cuanto menor sea el tamaño de nuestra muestra y mayor dispersión haya. Por este motivo se analiza de una forma especial, mediante la *t* de *Student*.

Imaginemos ahora que en el estudio que realizamos tan solo hemos podido reclutar los 18 primeros pacientes de la tabla 1. En este caso, los datos principales varían respecto a la muestra inicial de 50 casos (tabla 2).

La estimación del intervalo implicaría evaluar su error estándar y a continuación el IC95:

$$\sigma_m = \sigma/\sqrt{n} = 20{,}31/\sqrt{18} = 4{,}79$$

$$IC95 = \mu \pm 2{\star}\sigma_m = 146{,}94 \pm 2{\star}4{,}79 = (137{,}36\ ;\ 156{,}51)\ \text{mmHg}$$

El valor de 2 que multiplica a σ_m (que no es más que una medida de posición relativa dentro de la distribución normal, denominado habitualmente como z_α) se sustituye ahora por otro llamado $t\Gamma_\alpha$, para el mismo grado de significación α (0,05), extraído en la tabla de distribución de la *t* de *Student* (tabla 3), quedando entonces como:

$$IC95 = \mu \pm t\Gamma_\alpha{\star}(\sigma/\sqrt{n})$$

Teniendo en cuenta que existen (n-1) grados de libertad, siendo n el tamaño de la muestra, la tabla se utiliza buscando qué valor de $t\Gamma_\alpha$ se corresponde con los correspondientes grados de libertad. En nuestro caso hay 17 grados de libertad (: 18-1), correspondiéndole en la tabla un valor de $t\Gamma_\alpha$ igual a 2,110, por lo que finalmente queda:

$$IC95 = 146{,}94 \pm 2{,}11{\star}(20{,}31/^{®}18) = (136{,}84\ ;\ 157{,}04)\ \text{mmHg}$$

Obsérvese que cuanto más se aproxime el tamaño de la muestra a 30 sujetos, menor diferencia habrá entre el uso de uno u otro método, pero ello no quiere decir en ningún momento que el tamaño de muestra adecuado para un estudio sea de 30 individuos aproximadamente.

Tabla 2. **Estadísticas principales correspondientes a las muestras analizadas en el texto**

Parámetro	Muestra 1	Muestra 2
Número (n)	50	18
Media (μ)	147,66	146,94
Desviación típica (σ)	18,77	20,31

Grande (n: 50).
Pequeña (n: 18).

Tabla 3. **Tabla de la *t* de *Student***

GL	TGA	GL	TGA	GL	TGA
1	12,71	11	2,201	21	2,080
2	4,303	12	2,179	22	2,074
3	3,182	13	2,160	23	2,069
4	2,776	14	2,145	24	2,064
5	2,571	15	2,131	25	2,060
6	2,447	16	2,120	26	2,056
7	2,365	17	2,110	27	2,052
8	2,306	18	2,101	28	2,048
9	2,262	19	2,093	29	2,045
10	2,228	20	2,086	30	2,042

GL: grados de libertad.

De la muestra a la población: intervalo para proporciones

Los datos de proporciones precisan también analizarse para estimar su intervalo de confianza. Siguiendo con el ejemplo de la tabla 1 se puede observar que hay 17 participantes que presentan una PAS por debajo de 140 mmHg, es decir, se observa una proporción (p) de 0,34 o 34% (:17/50) que presentan un control de su PAS mientras que 0,66 o 66% (:1,00-0,34) no la controlan.

Siempre que se cumpla que $[n*p] \geq 5$ y que $[n*(1-p)] \geq 5$, con el mismo argumento que se planteó para pasar de la muestra a la población diana en el caso de medias aritméticas, se procede a la estimación previa del error estándar (σ_p) de esta proporción:

$$\sigma_p = \sqrt{[(p*(1-p))/n]}$$
$$= \sqrt{[(0{,}34*(1-0{,}34))/50]} = 0{,}067$$

Calculando a continuación el IC95 de la proporción p:

$$IC95 = p \pm 2*\sigma_p$$

De esta forma, dado que $[50*0{,}34]=17 \geq 5$ y que $[50*(1-0{,}34)]=33 \geq 5$, el error estándar de la proporción de pacientes que presentan un adecuado control de la PAS es:

$$\sigma_p = \sqrt{[(0{,}34*(1-0{,}34))/50]} = 0{,}067$$

Por tanto, el intervalo de confianza, con una significación del 95%, se estima entonces como:

$$IC95 = 0{,}34 \pm 2*0{,}067 = (20{,}60 ; 47{,}40)\ \%$$

PDF
CONSULTORA CIENTÍFICA

PUBLIRREPORTAJE: INTERIORISMO EN FARMACIA

TH. KOHL

Una empresa con historia y visión de futuro

TH. KOHL constituye en la actualidad un símbolo del buen hacer en el campo del interiorismo de farmacia en los países de la Comunidad Europea. Pero hasta llegar aquí la empresa ha recorrido un largo camino cuyo inicio se sitúa en el año 1919 cuando el Sr. Theodor Kohl funda la primera empresa en Regensburg (Alemania) a las que seguirían las filiales de Badia Calavena (Italia) y Granollers (España) que forman el grupo KOHL.

Sede de Alemania.

Sede de Italia.

Sede de España.

A través de los años transcurridos, **TH. KOHL** ha acumulado un bagaje de experiencia y *Knowhow* al servicio de la farmacia como ninguna otra empresa del sector en Europa.

En la actualidad unas 1.000 farmacias salen de los talleres del grupo KOHL anualmente.

La evolución, investigación y desarrollo ha sido una constante en la filosofía del fundador primero, en la del hijo y nieto posteriormente, fieles continuadores de la obra iniciada.

¿En qué se basa esa filosofía que se ha mostrado demoledoramente acertada en todas las épocas? En una palabra: **la especialización**. El Sr. Kohl tuvo bien claro desde el inicio, que para ser el mejor hay que conocer a la perfección un sector y dedicarse a él con toda la intensidad, sin diversificar en otras actividades afines. Él pensó que la farmacia era un tipo de establecimiento preparado para dar a conocer a la sociedad todas las posibilidades existentes en materia de salud, el bien más preciado y buscado cuando se pierde. Y en ello empeñó tiempo y recursos cambiando el aspecto sombrío que las farmacias ofrecían hasta entonces, por otro más vivaz y transparente acorde con nuestra forma de vida actual y que invitara a la búsqueda de aquellos productos que mejor han de contribuir a mantener nuestra calidad de vida.

Cajoneras.

Uno de los elementos fruto de esa búsqueda fue **la cajonera**. Al conseguir almacenar el producto ético en el menor espacio volumétrico posible, se liberó una mayor superficie del local existente en beneficio de una más amplia zona dedicada a la venta de productos de parafarmacia.