La inferencia estadística y el contraste de hipótesis

9

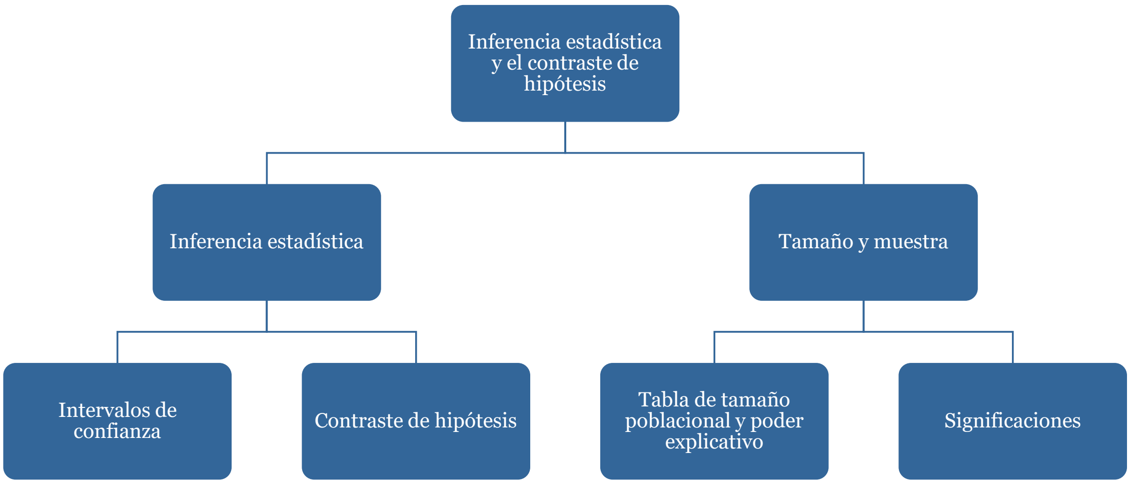
TEMA

Ideas clave

9.1. ¿Cómo estudiar este tema?

En este tema veremos la introducción a otra de las ramas de la estadística, en concreto de la que se encarga de establecer leyes a partir de datos, es decir, aquella rama que a partir de los datos de una muestra de la población permite establecer conclusiones sobre una población más grande.

Para estudiar este tema **deberás comprender las Ideas clave** expuestas en este documento y que han sido elaboradas por el profesor de la asignatura. Estas ideas se van a complementar con lecturas y otros documentos para que puedas ampliar los conocimientos sobre el mismo.



9.2. La inferencia estadística

Hasta ahora hemos visto la rama de la estadística conocida como descriptiva, que como su propio nombre indica se encarga de describir una realidad, mediante la utilización de estadísticos como:

- Media
- Mediana

- Desviación típica
- Varianza
- Etc.

Sin embargo, a partir de ahora estudiaremos la otra rama principal que es la de la inferencia estadística, pero antes de centrarnos en las herramientas que nos ofrece esta rama veremos qué significado tiene dicha estadística.

La inferencia estadística puede explicarse a partir de las palabras que lo componen:

- Inferencia (que proviene de inferir que según la R.A.E. es «Sacar una consecuencia o deducir algo de otra cosa».)

- Estadística, según la R.A.E. «Estudio de los datos cuantitativos de la población, de los recursos naturales e industriales, del tráfico o de cualquier otra manifestación de las sociedades humanas».

Por lo tanto, la inferencia estadística es la rama del estudio de los datos de una población que se encarga de deducir unas conclusiones a partir de otra cosa, en este caso nos referimos a que sacaremos conclusiones para unos datos utilizando únicamente una parte de ellos.

En otras palabras, y siempre en términos coloquiales, diremos que vamos a intentar extraer conclusiones de una cierta población a partir de una parte de dicha población que llamaremos muestra. Para que el método de inferencia estadística funcione correctamente y nos dé los resultados que esperamos han de cumplirse algunas condiciones, pero la que más nos atañe en este tema es que la muestra sea lo suficientemente representativa de la población. Esta representatividad dependerá de varios factores, como por ejemplo:

- Que contenga datos de los distintos estratos.
- Que contenga datos de los distintos sexos.
- Que contenga datos de las distintas edades.
- Que contenga datos de todos los niveles sociales.
- Que contenga datos de todos los niveles intelectuales.
- Un tamaño suficientemente grande.
- Etc.

En este tema nos centraremos sobre todo en el tamaño. Existen diferentes formas de calcular el tamaño mínimo necesario pero es algo que veremos más adelante. Por ello, ahora nos centraremos en algunos de los conceptos que debemos conocer en este tema, como son los siguientes:

- Población → Llamaremos población al conjunto de sujetos sobre el que queremos extraer conclusiones a partir de un conjunto que tiene un número menor de sujetos que la población.

- Muestra → Es un subconjunto de la población cuyo tamaño puede ser menor o igual que el de la población pero generalmente es menor. La muestra es el conjunto de datos del cual disponemos para poder extraer conclusiones sobre la población.

Como ejemplo, para entender a lo que referimos hablaremos de que queremos extraer conclusiones sobre los conocimientos de estadística de los estudiantes de la facultad de educación de la UNIR, pero sólo vamos a disponer de las notas del examen de los estudiantes de los grados de Primaria e Infantil, por lo que con estos datos tendríamos:

- Muestra → Estudiantes de primaria e infantil.
- Población → Los estudiantes de la facultad de Educación: primaria, infantil, secundaria, etc.

9.3. Intervalos de confianza

Uno de los conceptos que debemos saber es el de intervalo de confianza. Los intervalos de confianza nos van a servir para cuando queramos estimar el valor de un parámetro con una determinada probabilidad. Para entender bien a qué nos referimos también debemos recordar que podemos tener diferentes tipos de parámetros, como pueden ser:

- De posición.
- De dispersión.
- De forma.
- Etc.

Los intervalos de confianza llevan asociados unos niveles de confianza que están relacionados con una probabilidad. ¿Qué significa esta probabilidad asociada? Esta probabilidad es la que tiene el verdadero valor del parámetro de encontrarse dentro del intervalo.

Al valor de esta probabilidad asociada que hemos comentado con anterioridad la vamos a representar como $1-\alpha$ y lo vamos a denominar como nivel de confianza. Teniendo en cuenta que a mayor α menor probabilidad de acierto en nuestra estimación por lo que cuanto menor α (mayor $1-\alpha$) mayor probabilidad de acertar tendremos.

Los valores de $1-\alpha$ más comunes son:

- 0.99.
- 0.95.
- 0.9.

Fórmulas para calcular intervalos de confianza

En este momento vamos a ver algunos de los intervalos de confianza más utilizados en la estadística aplicada, como la que a nosotros nos interesa.

1. Intervalo de confianza para la media con un nivel de confianza asociado de $1-\alpha$ cuando la desviación típica de la distribución es conocida.

$$\left(\bar{x} - z_{\frac{\alpha}{2}}\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\ , \bar{x} + z_{\frac{\alpha}{2}}\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\ \right)$$

$\bar{x}$: la media poblacional de la que disponemos.

$z_{\frac{\alpha}{2}}$: es conocido como valor crítico y se obtiene de la tabla normal.

σ: es la desviación típica.

n: es el tamaño poblacional.

1.

2. Intervalo de confianza para la media con un nivel de confianza asociado de $1-\alpha$ cuando la desviación típica de la distribución es desconocida pero el tamaño poblacional es suficiente grande (mayor que 30).

$$\left(\bar{x} - z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{s}{\sqrt{n}}, \bar{x} + z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{s}{\sqrt{n}}\right)$$

$\bar{x}$: la media poblacional de la que disponemos.

$z_{\frac{\alpha}{2}}$: es conocido como valor crítico y se obtiene de la tabla normal.

s: es la desviación típica de la muestra de la que disponemos.

n: es el tamaño poblacional.

2.

3. Intervalo de confianza para la proporción con un nivel de confianza asociado de $1 - \alpha$.

$$\left(p_n - z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{p_n(1-p_n)}{n}}, p_n + z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{p_n(1-p_n)}{n}}\right)$$

p_n: la proporción muestral.

$z_{\frac{\alpha}{2}}$: es conocido como valor crítico y se obtiene de la tabla normal.

n: es el tamaño poblacional.

3.

9.4. Formulación de hipótesis

Cuando comencemos a investigar necesitaremos saber qué es lo que queremos investigar. Por ejemplo, queremos medir si la lateralidad afecta o no al rendimiento en matemáticas. El análisis inferencial se lleva a cabo para probar algún tipo de hipótesis, en función de los resultados obtenidos en nuestro análisis. Vamos a rechazar una hipótesis cuando esta tiene poca probabilidad de ocurrir. En concreto, cuando dicha probabilidad sea menor que 5% o 0.05 asumiremos que dicha hipótesis es falsa.

Las hipótesis estadísticas son dos que van a ser complementarias y excluyentes entre sí. Las hipótesis son:

- La hipótesis nula, H_0.
- La hipótesis alternativa, H_1.

La hipótesis nula se formula en términos de negación de las diferencias entre grupos o de la relación entre variables. Las hipótesis se van formular de la siguiente manera.

Suponemos que queremos ver si hay relación entre el rendimiento escolar y la cantidad de horas de estudio.

- La hipótesis nula H_0 quedaría formulada como:
  - No existe relación entre el rendimiento escolar y la cantidad de horas de estudio.

- La hipótesis alternativa H_1 quedaría formulada como:
  - Las variables rendimiento escolar y horas de estudio están relacionadas.

- El siguiente paso sería mediante el análisis estadístico adecuado buscar una evidencia para aceptar o rechazar la hipótesis nula.

9.5. Tabla poblacional y poder explicativo

Existen diferentes formas para calcular un tamaño poblacional para poder calcular un la muestra necesaria para poder explicar una población concreta. Nosotros nos guiaremos por la tabla siguiente, incluida en el artículo Determing simple size for research activities, obra de Krejcie y Morgan para la revista Educational and Psychological Measurement.

N	n	N	n	N	n	N	n	N	n
10	10	100	80	280	162	800	260	2800	338
15	14	110	86	290	165	850	265	3000	341
20	19	120	92	300	169	900	269	3500	346
25	24	130	97	320	175	950	274	4000	351
30	28	140	103	340	181	100	278	4500	354
35	32	150	108	360	186	1100	285	5000	357
40	36	160	113	380	191	1200	291	6000	361
45	40	170	118	400	196	1300	297	7000	364
50	44	180	123	420	201	1400	302	8000	367
55	48	190	127	440	205	1500	306	9000	368
60	52	200	132	460	210	1600	310	10000	370
65	56	210	136	480	214	1700	313	15000	375
70	59	220	140	500	217	1800	317	20000	377
75	63	230	144	550	226	1900	320	30000	379
80	66	240	148	600	234	2000	322	40000	380
85	70	250	152	650	242	2200	327	50000	381
90	73	260	155	700	248	2400	331	75000	382
95	76	270	159	750	254	2600	335	100000	384

Tabla 1. Tamaño de la muestra necesaria para cada población. Fuente: Determing simple size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30.

En la tabla 1 puede verse que para poblaciones pequeñas necesitamos un tamaño de muestra muy similar al de la población pero sin embargo para poblaciones suficientemente grandes las diferencias ya son más evidentes. Por ejemplo, para una población de 50 individuos se necesita un tamaño muestral de al menos 44 pero por el contrario para una población de 2600 individuos necesitaríamos una muestra de 254 individuos.

9.6. Significación estadística vs. significación práctica

El último concepto que vamos a ver en este tema es el de significación estadística, que es el que nosotros utilizaremos para decir que el resultado obtenido no se debe al azar.

Teniendo esto en cuenta vamos a podernos permitir el hecho de decir que cuando algo es estadísticamente significativo, hemos eliminado la posibilidad de que los resultados obtenidos se hayan encontrado «por suerte» (debido al azar) y que dichos resultados son representativos.

Los valores significativos en los programas que utilizaremos en esta e incluso SPSS se marcan con uno o dos asteriscos dependiendo del nivel de significatividad. Un asterisco normalmente representa que el resultado es significativo considerando un nivel de error de 0,05 (nivel de confianza del 95%), mientras que dos asteriscos indican que la correlación es significativa con un error de 0,01 (nivel de confianza del 99%). Ambos casos nos van a resultar de gran importancia ya que serán los que consideremos suficientemente significativos.

La interpretación que vamos a hacer de lo que obtengamos al utilizar el software se hará de la siguiente manera:

- Si el nivel obtenido (lo denotaremos por P) es menor que 0.05 el resultado será significativo.
- En caso contrario, no lo será.
- Si es menor que 0.01, diremos que es muy significativo.

Lo + recomendado

No dejes de leer…

Estadística descriptiva e inferencial. Contraste de hipótesis

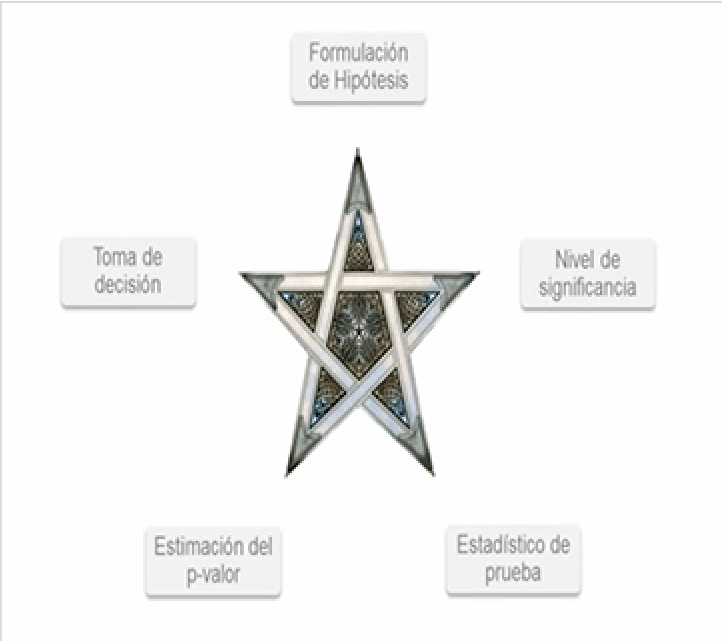
Vargas, A. (1995). Contraste de hipótesis. *Estadística descriptiva e inferencial* (pp. 331-342). Cuenca: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.

En este capítulo del citado libro, el autor nos muestra diferentes casos de contraste de hipótesis.

No dejes de ver…

Contraste de hipótesis

Este vídeo supone un acercamiento al alumno hacia el contraste de hipótesis con la explicación de la teoría y su aplicación.



Accede al vídeo a través del aula virtual o desde la siguiente dirección web:
http://seminariosdeinvestigacion.com/contraste-de-hipotesis/

+ Información

Webgrafía

Contrastes de hipótesis

Estas páginas webs tienen explicaciones y ejemplos sobre el contraste de hipótesis aplicado.

Accede a los artículos a través del aula virtual o desde las siguientes direcciones web:

http://colposfesz.galeon.com/inferencia/teoria/conhip.htm

http://www.hrc.es/bioest/Introducion_ch.html

Bibliografía

Jauset, J. A. (2007). *Estadística para periodistas, publicitarios y comunicadores.* Barcelona: Editorial UOC.

Test

1. En el contraste de hipótesis :

A. Se va a demostrar ambas hipótesis.

B. Tratamos de demostrar la hipótesis nula.

C. Tratamos de demostrar la hipótesis alternativa.

D. Ninguna de las anteriores.

2. ¿Cuál suele tener mayor tamaño?

A. Similar.

B. Muestra.

C. Población.

D. Depende del problema.

3. ¿Cómo suele indicar el software la significatividad?

A. Un asterisco.

B. Dos asteriscos.

C. No indica nada.

D. A y B son ciertas.

4. A mayor α:

A. Mayor intervalo de confianza.

B. Un intervalo menos centrado.

C. Menor intervalo de confianza.

D. Depende del problema.

5. Los niveles más comunes para $1 - \alpha$ son:

A. 90%.

B. 99%.

C. 5%.

D. Todas las anteriores.

6. Podemos obtener intervalo de confianza de:

A. Media.
B. Muestra.
C. Proporción.
D. A y C son ciertas.

7. A $z_{\frac{\alpha}{2}}$ se le llama:

A. Valor crítico.
B. Significatividad.
C. Desviación típica.
D. A y B son ciertas.

8. La diferencia entre el tamaño de muestra y población:

A. Tiene que ser 0 siempre.
B. Es similar para cualquier tamaño.
C. Es más o menos la mitad.
D. Es distinta dependiendo del tamaño de la población.

9. $z_{\frac{\alpha}{2}}$ se obtiene:

A. De la tabla.
B. Es un valor teórico que no es necesario obtener.
C. Es siempre 1.96.
D. Todas son ciertas.

10. A mayor $1 - \alpha$:

A. Mayor intervalo de confianza.
B. Un intervalo menos centrado.
C. Menor intervalo de confianza.
D. Depende del problema.