Estadística Aplicada a la Educación

Tema 11

Tutor.

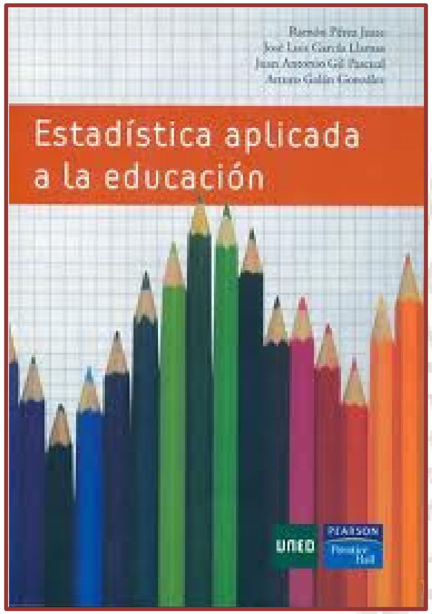
UNED Madrid-Sur (A.U. Parla)

Miguel Ángel Daza

migdaza@madridsur.uned.es

Índice

11. ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS. ERRORES DE ESTIMACIÓN.



- 11.1 Introducción.
- 11.2 Aproximación intuitiva a la inferencia estadística.
- 11.3 Propiedades de los estimadores.
- 11.4 Distribución muestral, error muestral y error típico: estimación del parámetro media aritmética.
- 11.5 Estimación de la puntuación verdadera en una prueba.
- 11.6 Intervalo de confianza de la puntuación estimada en la regresión lineal simple.
- 11.7 Estimación del parámetro correlación de Pearson. Introducción al concepto de la significatividad estadística.
- 11.8 Estimación del parámetro diferencia de medias.
- 11.9 Estimación de parámetros y contraste de hipótesis: interpretación intuitiva.

VIDEOCLASE: Introducción a la estimación de parámetros

https://www.intecca.uned.es/portalavip/grabacion.php?ID_Grabacion=56984&ID_Sala=60624&hashData=3e5a0cc020e43a6c80798b0096ea1313

11.1 Introducción.

En este tema comenzamos con la **extrapolación de los resultados obtenidos en nuestras muestras a las grandes poblaciones a las que pertenecen.**

Es la **INFERENCIA ESTADÍSTICA** que tiene 2 aplicaciones básicas:

- **Estimación de parámetros**
- **Contraste de hipótesis**

La Inferencia Estadística se aplica con frecuencia en nuestra vida cotidiana: encuestas de opinión, encuestas electorales, estudios de mercado, etc....

En este tema aprenderemos:
a partir de los valores obtenidos en nuestras **muestras** ***(estadísticos)***, *estimar esos mismos valores en la* ***población*** *a la que pertenecen* ***(parámetros)***

11.2 Aproximación intuitiva a la inferencia estadística.

CIS Centro de Investigaciones Sociológicas

La Estadística es la ciencia que se ocupa de la ordenación y análisis de datos procedentes de **muestras,** y de la realización de inferencias acerca de las poblaciones de las que éstas proceden

Población: Conjunto de **todos los elementos** que cumplen una o varias características o propiedades.

Muestra: Es un **subconjunto de los elementos de una población.** Los **índices numéricos** que describen las muestras se denominan **estadísticos**.

Se trabaja con **muestras** a partir de las cuales –si procede – se trata de **estimar** el valor de los **parámetros**.

11.2 Aproximación intuitiva a la inferencia estadística.

El **muestreo aleatorio** no asegura la **representatividad** de la muestra, pero es el método que nos ofrece mayores garantías de obtener una muestra representativa de la población.
A mayor tamaño de la muestra, mayores garantías de **representatividad**, con matices-

La **medición** es uno de los problemas más graves en Educación y en Psicología.

La medida de **constructos** → lo que se mide son manifestaciones observables

La **Estadística inferencial** o inferencia estadística pretende sacar conclusiones sobre el conjunto de datos a través de observaciones de parte de esos datos (muestra).
Mediante la estadística inferencial se puede **estimar parámetros** y realizar **contraste de hipótesis.**

11.3 Propiedades de los estimadores.

La **estimación** consiste en la técnica que permite conocer el valor aproximado de un **parámetro** de una población con una determinada probabilidad a partir de los datos proporcionados por una **muestra**,

Un *“**estimador**” es un estadístico muestral que permitirá la estimación de un **parámetro poblacional**. Las características que debe poseer un buen estimador son:*

CARENCIA DE SESGO: Las estimaciones se encuentran en alrededor del parámetro.

EFICIENCIA: Más eficiente → menor es su desviación típica.

CONSISTENCIA: Si aumenta el tamaño de la muestra → aumenta probabilidad de que el valor se acerque al parámetro.

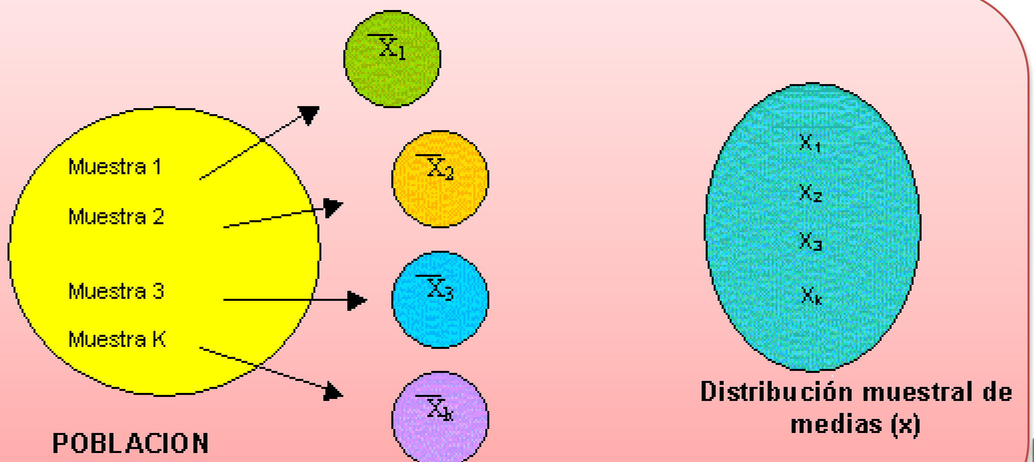
SUFICIENCIA: Cuando es capaz de obtener de la muestra toda la información que ésta contenga acerca del parámetro.

11.4 Distribución muestral, error muestral y error típico: estimación del parámetro media aritmética.

La **Distribución Muestral** es la distribución de un estadístico en el muestreo.

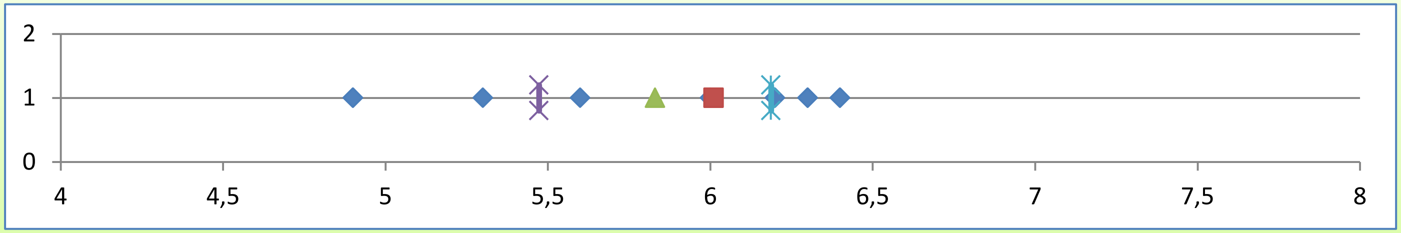
La **Distribución Muestral** está formada por los infinitos valores de un estadístico obtenidos de infinitas muestras aleatorias del mismo tamaño extraídas de la misma población.

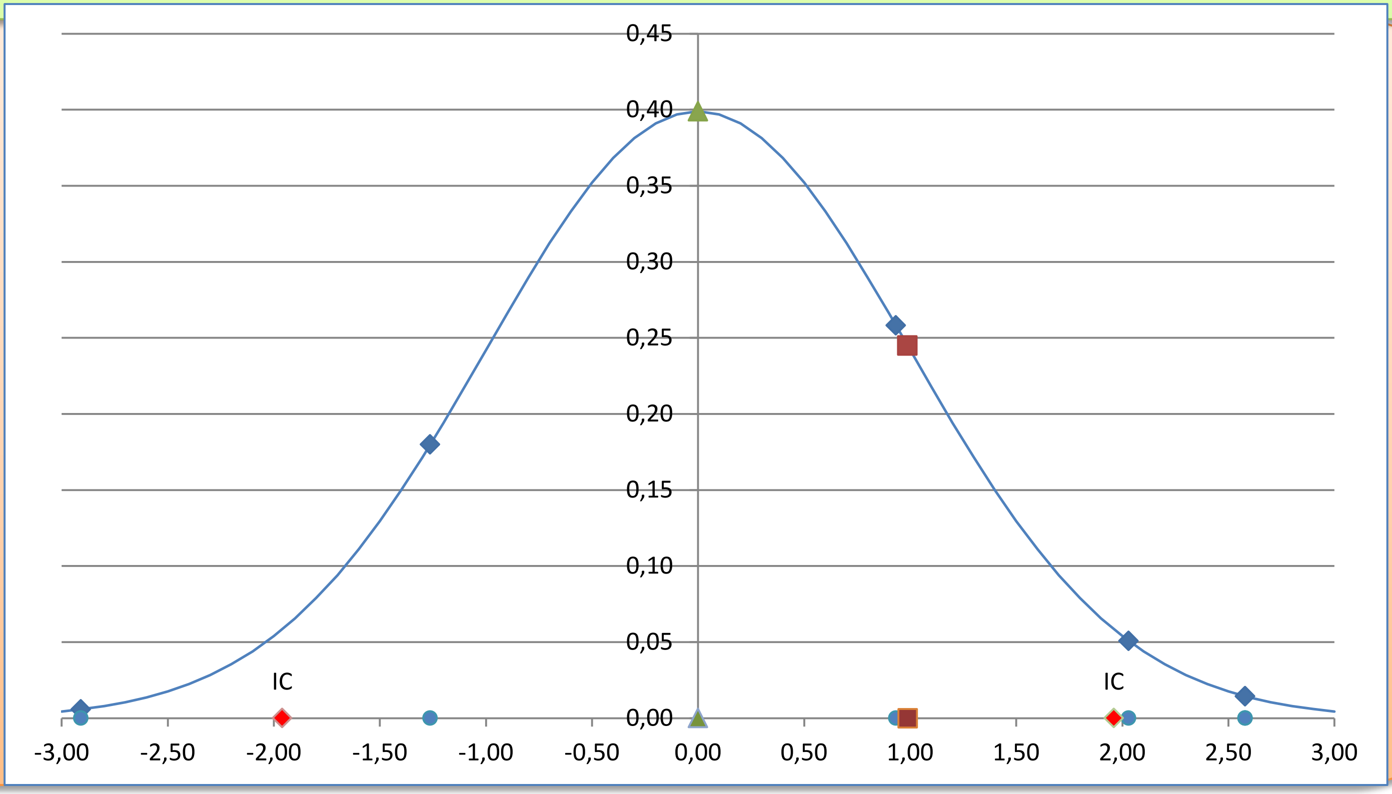
La distribución muestral de la media aritmética se asemeja a una distribución normal



11.4 Distribución muestral, error muestral y error típico: estimación del parámetro media aritmética.

Ver ejemplo





11.4 Distribución muestral, error muestral y error típico: estimación del parámetro media aritmética.

El **Intervalo Confidencial** comprende los valores entre los cuales es más probable que se encuentre el verdadero valor del parámetro.

Para determinar el **intervalo confidencial alrededor de la media**: calculamos la media de la muestra, a la que sumaremos y restaremos el error muestral,

$$\boxed{IC = \overline{X} \pm EM}$$

es decir, la diferencia más probable entre el estadístico y el parámetros

El **error muestral (EM)** está compuesto por 2 factores: $EM = Z_{(\alpha/2)} \cdot \sigma_{\overline{x}}$

El ***error típico***: es la desviación típica de la distribución muestral

$$\text{si s} \rightarrow sesgada \rightarrow \sigma_{\overline{x}} = \frac{s}{\sqrt{N-1}};\ \text{si s} \rightarrow insesgada \rightarrow \sigma_{\overline{x}} = \frac{s}{\sqrt{N}}$$

El ***nivel de significación***: **escogido por el investigador** (normalmente α = 0,05, que se corresponde a un nivel de confianza del 95%) $Z_{(\alpha/2)}$

11.4 Distribución muestral, error muestral y error típico: estimación del parámetro media aritmética.

El **Intervalo Confidencial** comprende los valores entre los cuales es más probable que se encuentre el verdadero valor del parámetro.

Para determinar el **intervalo confidencial alrededor de la media**: calculamos la media de la muestra, a la que sumaremos y restaremos el error muestral,

$$\boxed{IC = \overline{X} \pm EM}$$

es decir, la diferencia más probable entre el estadístico y el parámetros

Media Muestral	Muestras pequeñas	proporción
$IC = \overline{X} \pm EM$	$N < 30$	$IC = \overline{p} \pm EM$
$\sigma_{\overline{x}} = \frac{s}{\sqrt{N-1}}$	$IC = \overline{X} \pm EM$	$\sigma_p = \frac{\sqrt{p \cdot q}}{\sqrt{N-1}}$
$EM = Z_{(\alpha/2)} \cdot \sigma_{\overline{x}}$	$\sigma_{\overline{x}} = \frac{s}{\sqrt{N-1}}$	$EM = Z_{(\alpha/2)} \cdot \sigma_p$
	$EM = t_{(\alpha/2)} \cdot \sigma_{\overline{x}}$	

11.5 Estimación de la puntuación verdadera en una prueba.

Se trata de hallar el intervalo de confianza en el que es probable que se encuentra la verdadera puntuación del sujeto en la prueba.

Sabiendo que la distribución es Normal, se necesita conocer el error de medida, y en este caso es:

$$\sigma = s_t \sqrt{1 - r_{xx}}$$

Donde S_t es la desviación típica total en el instrumento de medida y r_{xx} es la fiabilidad.

El intervalo de confianza será:

$$IC = X_i \pm EM$$

Donde X_i es la puntuación obtenida en la prueba.

11.6 Intervalo de confianza de la puntuación estimada en la regresión lineal simple.

Se trata de estimar las puntuaciones en el criterio, conociendo las puntuaciones alcanzadas en la prueba predictora o antecedente, una vez determinado el coeficiente de validez.
Esta predicción es más segura y precisa a medida que aumenta el coeficiente de correlación (validez predictiva o concurrente) entre las variables.

Cuando estimamos las puntuaciones en el criterio *(Y)* a partir de las puntuaciones en la prueba (X), no tenemos la seguridad total de que la puntuación predicha sea única y siempre la misma. Es decir estamos haciendo una estimación *(Y')* que conlleva un error:

Error de estimación = Y' – Y

Así, cada predicción lleva asociado un error de estimación.
La desviación típica de los errores de estimación es lo que recibe el nombre de

error típico de estimación (σ_{est})

$$IC = Y' \pm EM$$

$$\sigma_{est} = s_y \sqrt{1 - r_{xx}^2}$$

11.7 Estimación del parámetro correlación de Pearson. Introducción al concepto de la significatividad estadística

La distribución muestral de la **correlación de Pearson** se asemeja a la distribución normal con el siguiente error típico:

Para muestras grandes (N>100)

$$\sigma_r = \frac{1}{\sqrt{N-1}}$$

|

Para muestras pequeñas.

$$\sigma_r = \frac{1-r^2}{\sqrt{N-1}}$$

$$IC = r \pm EM \qquad EM = Z_{(\alpha/2)} \cdot \sigma_r$$

11.7 Estimación del parámetro correlación de Pearson. Introducción al concepto de la significatividad estadística

*¿Cuándo decimos que un coeficiente de correlación es **estadísticamente significativo**?*

Cuando es distinto de cero, es decir, cuando el coeficiente de correlación obtenido es suficientemente grande como para decir que la correlación en la población de referencia es distinta de cero...

...en este sentido, cuando estimamos el intervalo de confianza en el cual es probable que se encuentre la verdadera correlación en la población, si este intervalo contiene el **valor cero (ausencia absoluta de relación),** diremos que dicha correlación **NO es estadísticamente significativa**...

...es decir, que estadísticamente hablando, esa correlación es (puede ser) igual a cero y la diferencia con r = 0 que hemos obtenido en la muestra se debe al azar, al error de muestreo.

11.7 Estimación del parámetro correlación de Pearson. Introducción al concepto de la significatividad estadística

Hay que ser cuidadosos en la interpretación, cuando decimos que una correlación no es estadísticamente significativa:

- *Una **correlación no significativa** simplemente es una correlación que no podemos generalizar*
- *Una **correlación no significativa** no es prueba de no relación*

(NO PROBAR QUE HAY RELACIÓN ≠ PROBAR QUE NO HAY RELACIÓN)

Correlaciones

		Horas de dedicación a prácticar deporte	Peso
Horas de dedicación a prácticar deporte	Correlación de Pearson	1	,379*
	Sig. (bilateral)		,039
	N	31	30
Peso	Correlación de Pearson	,379*	1
	Sig. (bilateral)	,039	
	N	30	48

*. La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).

11.8 Estimación del parámetro diferencia de medias.

La estimación del parámetro diferencia de medias μ_1-μ_2 nos acerca a la lógica del contraste de hipótesis.

$$IC = (\overline{X}_1 - \overline{X}_2) \pm EM$$

$$EM = Z_{(\alpha/2)} \cdot \sigma_{(\overline{X}_1 - \overline{X}_2)}$$

Muestras grandes

$$\sigma_{(\overline{X}_1 - \overline{X}_2)} = \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{N_1 - 1} + \frac{\sigma_2^2}{N_2 - 1}}$$

Muestras pequeñas e independientes

$$\sigma_{(\overline{X}_1 - \overline{X}_2)} = \sqrt{\frac{N_1\sigma_1^2 + N_2\sigma_2^2}{N_1 + N_2 - 2}\left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}\right)}$$

11.8 Estimación del parámetro diferencia de medias.

La estimación del parámetro diferencia de proporciones p_1-p_2

$$IC = (p_1 - p_2) \pm EM$$

$$EM = Z_{(\alpha/2)} \cdot \sigma_{(p_1 - p_2)}$$

$$\sigma_{(p_1 - p_2)} = \sqrt{pq\left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}\right)}$$

11.9 Estimación de parámetros y contraste de hipótesis: interpretación intuitiva.

El **contraste de hipótesis** sigue esta misma lógica inferencial. Todo se reduce al contraste de una hipótesis estadística, denominada **hipótesis nula**, según la cual se plantea una distribución muestral que indica la *no existencia de diferencias estadísticamente significativas*, una distribución que indica que todas las diferencias son debidas al azar.

La **hipótesis nula** afirma *no hay efecto presente*

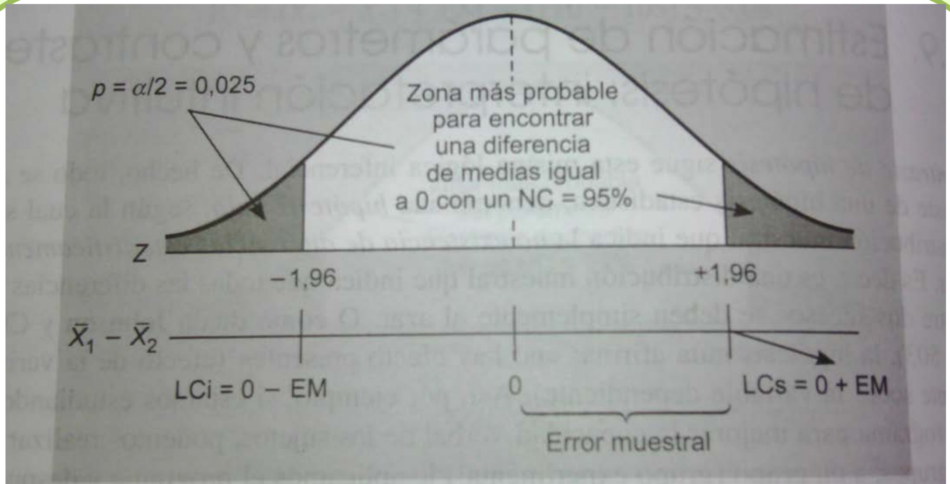


Figura 11.5. Distribución muestral de la diferencia de medias conforme a la H_0.

CAPÍTULO 11

ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS

a) De la media aritmética

INTERVALO DE CONFIANZA:

Intervalo confidencial de la media: IC $= \overline{X} \pm EM$ donde:

EM es el ERROR MUESTRAL:

En el caso de muestras pequeñas y grandes, EM = $t_{(\alpha/2)} \cdot \sigma_{\bar{x}}$

O como alternativa sólo en caso de muestras grandes EM = $Z_{(\alpha/2)} \cdot \sigma_{\bar{x}}$, donde

ERROR TÍPICO DE LA MEDIA ($\sigma_{\bar{x}}$):

Error típico de una distribución muestral de medias (si en el cálculo de s se utilizó la s insesgada):

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{s}{\sqrt{N}}$$

Error típico de una distribución muestral de medias (si en el cálculo de s se utilizó la s sesgada):

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{s}{\sqrt{N-1}}$$

b) De una proporción

Simplemente se sustituye la s por $\sqrt{p \cdot q}$; $\sigma_{\bar{x}} = \dfrac{\sqrt{p \cdot q}}{\sqrt{N}}$ o $\sigma_{\bar{x}} = \dfrac{\sqrt{p \cdot q}}{\sqrt{N-1}}$

c) Estimación de la puntuación verdadera en una prueba

Error típico de medida: $\sigma_s = s_t \cdot \sqrt{1 - r_{xx}}$

Intervalo de confianza en torno a la puntuación de un sujeto: IC = X_i ± EM

d) Intervalo de confianza de la puntuación estimada en la regresión lineal simple

Error típico de estimación:

$\sigma_{est} = s_y \sqrt{(1 - r_{xy}^2)}$

Intervalo de confianza en torno a la puntuación estimada en el criterio: IC = Y' ± EM

e) Estimación del parámetro correlación de Pearson:

Error típico del coeficiente de correlación de Pearson: muestras grandes:

$\sigma_r = \dfrac{1}{\sqrt{N-1}}$

e) Estimación del parámetro correlación de Pearson:

Error típico del coeficiente de correlación de Pearson: muestras grandes:

$$\sigma_r = \frac{1}{\sqrt{N-1}}$$

Error típico del coeficiente de correlación de Pearson: muestras pequeñas:

$$\sigma_r = \frac{1-r^2}{\sqrt{N-1}}$$

Intervalo de confianza en torno a r de Pearson, donde EM es igual a error muestral:

$$IC = r \pm EM$$

Error muestral (EM) en torno al r de Pearson:

$$EM = z_{(\alpha/2)} \cdot \sigma_r$$

f) Estimación del parámetro diferencia de medias:

Intervalo de confianza a partir de diferencia de medias: IC = $\left(\overline{X}_1 - \overline{X}_2\right) \pm EM$, donde EM = $Z_{(\sigma/2)} \cdot \sigma_{(\overline{X}_1 - \overline{X}_2)}$

Y donde $\sigma_{(\overline{X}_1 - \overline{X}_2)}$ para muestras grandes e independientes es:

$$\sigma_{(\overline{x}_1 - \overline{x}_2)} = \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{N_1 - 1} + \frac{\sigma_2^2}{N_2 - 1}}$$

Y para muestras pequeñas o grandes e independientes:

$$\sigma_{(\overline{X}_1 - \overline{X}_2)} = \sqrt{\frac{N_1 \cdot \sigma_1^2 + N \cdot \sigma_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \cdot \frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}}$$

g) Estimación del parámetro diferencia de proporciones:

Error típico de diferencia de proporciones:

$$\sigma_{(p_1 - p2)} = \sqrt{p \cdot q \cdot \frac{1}{N} + \frac{1}{N}}$$

Resumen

Inferencia Estadística.

Error típico.

Población.

Muestra.

La Medición.

Estadística inferencial.

Estimación de parámetros.

Contraste de Hipótesis.

Carencia de sesgo.

Eficiencia.

Consistencia.

Suficiencia.

Distribución muestral.

Error muestral.

Intervalo de confianza.

Estimación de parámetros.

Significativad estadística.

Diferencias estadísticamente significativas

Fe de erratas

TEMA 11

Estimación de parámetros. Errores de estimación.

Pág. 229, tercer párrafo.

Donde dice,

"Recordamos que en el denominador aparecerá N-1 cuando se haya calculado en la muestra la desviación típica insesgada, o sólo N cuando se haya calculado la desviación típica sesgada."

Debe decir:

"Recordamos que en el denominador aparecerá N-1 cuando se haya calculado en la muestra la desviación típica sesgada, o sólo N cuando se haya calculado la desviación típica insesgada."

Fe de erratas

Pág. 210. Tabla 10.1

I	X_i	f_i	f_a	$\%_a$	z_i	z_{norm}
37-40	38,5	1	70	100	2,75	
33-36	34,4	2	69	98,57	2,12	2,19
29-32	30,5	6	67	95,71	1,48	1,72
25-28	26,5	11	61	**87,14**	0,84	**1,13**
21-24	22,5	15	50	71,43	0,21	0,57
17-20	18,5	20	35	50	-0,425	0
13-16	14,5	10	15	21,43	-1,06	-0,79
9-12	10,5	4	5	7,14	- 1,70	**-1,465**
5- 8	6,5	1	1	1,43	- 2,33	-2,19
		N = 70 Media: 1482,8 : 70 = 21.18 s = 6,296				

Pág. 215

En el caso de otro sujeto con puntuación directa de 13, su z = **-1,35**. Si deseamos obtener su z normalizada deberemos comprobar qué % de casos deja por debajo de sí. Como 13 deja 6 casos, el % es de 8,57. En la tabla de áreas de la curva normal, columna "área de la parte menor", encontramos que z = **-1,37** supera al 8,53 %. Esta sería, por tanto, su z normalizada[1].

Fe de erratas

La figura 10.3 recoge la equivalencia de una serie de puntuaciones normalizadas. Vale la pena señalar que las normas o baremos utilizados en PISA toman como media = 500 y s = 100. Por tanto, a una alumna que obtenga 600 puntos se corresponde una puntuación normalizada en PISA igual a +1; si fuera -1 su puntuación directa sería de 400 puntos y si hubiera obtenido 950 su puntuación normalizada seria de **+4,5.**

Pág. 216

Estaninas y pentas

En los EE.UU se utiliza frecuentemente una escala de diez rangos, creados a partir de 9 puntos –estanina = contracción de *standard nine*- cuya media es de 5 y su desviación típica de 2. En nuestro país se utiliza con cierta frecuencia una escala de cinco rangos, denominada *pentas*, que permite dividir la serie en cinco grandes bloques, cuyos límites en puntuaciones z se aprecian en la Tabla 10.3. La escala de pentas tiene como media 3 y como desviación típica **1.**

Fe de erratas

Pág. 229, quinto párrafo.

Donde dice,

"Para ello hemos tenido que definir el nivel de significación con el que vamos a realizar la estimación, calcular la puntuación *z* correspondiente a dicho nivel (puntuación conocida gracias a que la distribución muestral es normal) y multiplicar dicha *z* por el *error típico*, esto es, la desviación típica de la distribución muestral."

Debe decir:

Para ello hemos tenido que definir el nivel de significación con el que vamos a realizar la estimación. Si σ es conocido (o también si la muestra es grande), debemos entonces recurrir a la distribución normal y escoger la puntuación *z* correspondiente a dicho nivel de significación, calcular la puntuación *z* correspondiente a dicho nivel (puntuación conocida gracias a que la distribución muestral es normal) y multiplicar dicha *z* por el *error típico*, esto es, la desviación típica de la distribución muestral."

Pág. 230, penúltimo párrafo.

Donde dice,

"En definitiva, I.C. = 105 ± 0,82, con lo que obtenemos ambos límites confidenciales, inferior y superior: $L.C._I$ = 104,18 y $L.C._S$ = 105,82. En conclusión, podemos decir con un nivel de confianza del 99 % que la media en inteligencia de los adolescentes de la Comunidad de Madrid se encuentra entre los valores 104,18 y 105,82."

Debe decir:

"En definitiva, I.C. = 105 ± 0,82, con lo que obtenemos ambos límites confidenciales, inferior y superior: $L.C._I$ = 104,18 y $L.C._S$ = 105,82. En conclusión, podemos decir con un nivel de confianza del 99 % que, si repitiésemos la estimación un número muy elevado de

Fe de erratas

ocasiones, en el 99% de esas muestras, la media en inteligencia de los adolescentes de la Comunidad de Madrid se encontraría entre los valores 104,18 y 105,82."

Pág. 230, título 11.4.1.

Donde dice,

11.4.1. Estimación del parámetro media aritmética para muestras pequeñas

Debe decir:

11.4.1. Estimación del parámetro media aritmética (σ desconocido y para muestras pequeñas).

Fe de erratas

Pág. 232, segundo párrafo.

Donde dice,

"En definitiva, I.C. = 105 ± 5,71, con lo que obtenemos ambos límites confidenciales, inferior y superior: $L.C._I$ = 99,29 y $L.C._S$ = 110,71. En conclusión, podemos decir con un nivel de confianza del 99 % que la media en inteligencia de los adolescentes de la Comunidad de Madrid se encuentra entre los valores 99,29 y 110,71. Como vemos, hemos perdido un gran nivel de precisión al disminuir el tamaño de la muestra, de modo que ahora la horquilla del intervalo de confianza es superior a 11 puntos."

Debe decir:

"En definitiva, I.C. = 105 ± 5,71, con lo que obtenemos ambos límites confidenciales, inferior y superior: $L.C._I$ = 99,29 y $L.C._S$ = 110,71. En conclusión, podríamos afirmar que el intervalo de confianza del 99% alrededor de la medida de la muestra cae entre los valores de 99,29 y 110,71. También podemos decir que si utilizásemos este mismo procedimiento de estimación en cientos o miles de muestras, con un nivel de confianza del 99 %, en el 99% de esas muestras, la media en inteligencia de los adolescentes de la Comunidad de Madrid se encontraría entre los límites confidenciales establecidos (y la nuestra podría ser, o no, una de ellas). Sería un error decir que tenemos una probabilidad de 0.99 de que el valor del parámetro se encontrará entre esos límites confidenciales. Como vemos en nuestro ejemplo, hemos perdido un gran nivel de precisión al disminuir el tamaño de la muestra, de modo que ahora la horquilla del intervalo de confianza es superior a 11 puntos."

Pág. 232, última fórmula.

En el numerador de la fórmula del error típico de la proporción falta la raíz cuadrada.

Donde dice $\sigma_p = \frac{p \cdot q}{\sqrt{N-1}}$

Debe decir $\sigma_p = \frac{\sqrt{p \cdot q}}{\sqrt{N-1}}$

Fe de erratas

Pág. 232, último párrafo.

Donde dice:

"El intervalo de confianza se establecerá igual que en la media aritmética, pero partiendo de una proporción. En el típico caso del muestreo electoral, donde podemos obtener un estadístico de, por ejemplo, p= 0,36, es decir, la media es 0,36, o también, que el 36% de la muestra va a votar al partido X. Luego, calculamos los límites confidenciales para decir que la horquilla de votantes a ese partido se encuentra entre el 34% y el 38%."

Debe decir

"El intervalo de confianza se establecerá igual que en la media aritmética, pero partiendo de una proporción. Este es el típico caso del muestreo electoral. Supongamos una intención de voto del 36% para el partido X (p = 0.36) en una muestra de 300 sujetos, es decir, la media es 0,36. El numerador sería la raíz cuadrada de 0.64*0.36 (esto es, 0.48). Por tanto, el error típico sería 0.028. Luego, calculamos los límites confidenciales para decir que la horquilla de votantes a ese partido se encuentra entre el 33.2% y el 38.8%."

Fe de erratas

Pág. 235, en el segundo párrafo.

Donde dice:

"Aplicando la fórmula, obtenemos que el error típico será de $(1-0{,}35^2)/\sqrt{19}$ = 0,29 y la $z_{(\alpha/2)}$ sabemos que es 1,96, luego el error muestral es igual a 0,56.

En consecuencia, la correlación en la población estará entre los límites -0,21 y 0,91. Efectivamente, como pensará el estudiante, es un enorme intervalo de confianza, desde una correlación negativa baja hasta una correlación positiva y muy alta. ¿Por qué sucede…"

Debe decir:

"Aplicando la fórmula, obtenemos que el error típico será de $(1-0{,}35^2)/\sqrt{19}$ = 0,20 y la $z_{(\alpha/2)}$ sabemos que es 1,96, luego el error muestral es igual a 0,39.

En consecuencia, la correlación en la población estará entre los límites -0,04 y 0,74. Efectivamente, como pensará el estudiante, es un enorme intervalo de confianza, desde una correlación negativa (o nula) hasta una correlación positiva y alta. ¿Por qué sucede…"

Pág. 238, primera línea

Donde dice

y para muestras pequeñas e independientes

Debe decir

y para muestras pequeñas e independientes (también utilizable para muestras grandes)

Fe de erratas

Pág. 238, encima del gráfico

Donde dice

E.M. = $z_{(\alpha/2)} \cdot \sigma_{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)} = 1{,}96 \cdot 1{,}57 = 3{,}08$; por tanto,

Debe decir

E.M. = $t_{(\alpha/2)} \cdot \sigma_{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)} = 1{,}96 \cdot 1{,}57 = 3{,}08$; por tanto,

PREGUNTAS

Exámenes anteriores

1

Obtener conclusiones de alguna variable, es el objetivo de...

Seleccione una:

- a. La estadística inferencial
- b. La estadística educativa
- c. Ambas

2

¿Cómo se puede conocer el nivel de significación?

Seleccione una:

- a. Aplicando la fórmula correspondiente
- b. Lo elige el investigador
- c. Nos lo da la muestra

1

Obtener conclusiones de alguna variable, es el objetivo de...

Seleccione una:

- a. La estadística inferencial ✓
- b. La estadística educativa
- c. Ambas

La respuesta correcta es: La estadística inferencial

2

¿Cómo se puede conocer el nivel de significación?

Seleccione una:

- a. Aplicando la fórmula correspondiente
- b. Lo elige el investigador ✓
- c. Nos lo da la muestra

La respuesta correcta es: Lo elige el investigador

3

Cuando las estimaciones que hagamos con el estimador se encuentran alrededor del parámetro en cuestión, de forma simétrica, estamos hablando de:

Seleccione una:

- a. Carencia de sesgo
- b. Índice de asimetría
- c. Eficiencia del estimador

4

La hipótesis nula viene a indicar en un diseño:

Seleccione una:

- a. Que la VI produce un efecto sobre la VD
- b. Que existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias sometidas a contraste
- c. La inexistencia de efectos de la VI sobre la VD

3

Cuando las estimaciones que hagamos con el estimador se encuentran alrededor del parámetro en cuestión, de forma simétrica, estamos hablando de:

Seleccione una:

- a. Carencia de sesgo ✓
- b. Índice de asimetría
- c. Eficiencia del estimador

La respuesta correcta es: Carencia de sesgo

4

La hipótesis nula viene a indicar en un diseño:

Seleccione una:

- a. Que la VI produce un efecto sobre la VD
- b. Que existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias sometidas a contraste
- c. La inexistencia de efectos de la VI sobre la VD ✓

La respuesta correcta es: La inexistencia de efectos de la VI sobre la VD