

Estadística Aplicada a la Educación

TUTORÍA 1

Tutor.

UNED Madrid-Sur (A.U. Parla)

Miguel Ángel Daza

migdaza@madridsur.uned.es

Estadística Aplicada a la Educación

Í
n
d
i
c
e

1

• La Estadística en el proceso de investigación pedagógica empírica.

2

• Problema, hipótesis / objetivos, variables y datos. Niveles de medida

4

• Organización de los datos. análisis exploratorio de datos.

5

• Reducción de datos. Medidas descriptivas básicas y representaciones gráficas.

6

• Medidas individuales.

7

• Relación entre variables. Las correlaciones. La regresión.

8

• Aplicaciones de la correlación: fiabilidad y validez de las medida.

9

• Modelos estadísticos y probabilidad. La curva normal de probabilidades.

10

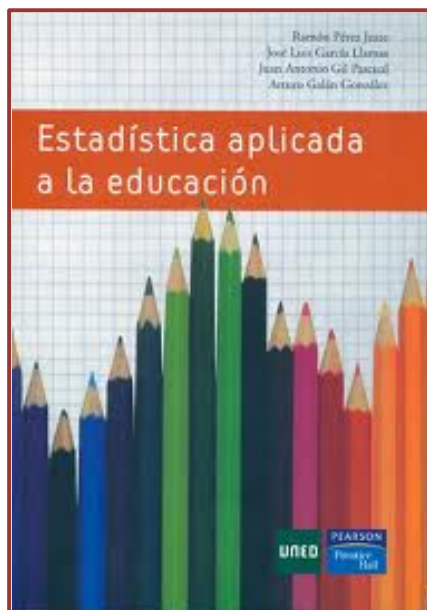
• Los baremos o normas. Muestreo. Aplicaciones.

11

• Estimación de parámetros. Errores de estimación.

12

• Introducción al contraste de hipótesis: la prueba t para el contraste de medias en los diseños de dos grupos.



- 1) Introducción.
- 2) Concepto y funciones de la Estadísticas.
- 3) Tipos de Estadística.
 - 1) Estadística descriptiva.
 - 2) Estadística inferencial.
- 4) El papel de la Estadística en el proceso de investigación.
 - 1) En el problema de investigación.
 - 2) En la formulación de hipótesis y objetivos.
 - 3) En el control de variables extrañas.
 - 4) En la definición de las variables.
 - 5) En el contraste de hipótesis o comprobación de objetivos.
 - 6) En la decisión estadística.
- 5) La Estadística y su relación con las Ciencias Sociales.
- 6) Posibilidades y limitaciones de la Estadística.

1. LA ESTADÍSTICA EN EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN PEDAGÓGICA EMPÍRICA.

1.1 Introducción

En este primer capítulo del estudio de la Estadística, pretendemos realizar una primera aproximación a lo que es la **Estadística como ciencia** y, sobre todo, al importante papel que desempeña en el campo de la **investigación en educación**, pues nos sirve de **apoyo y ayuda** para abordar el estudio de diferentes problemas que pueden contribuir a la mejora de la educación y de la sociedad.

1.1 Introducción

Oficina de Tratamiento de la Información

6 mayo, 2014/15 por Ivonne

En la [web del Portal Estadístico](#), creado y gestionado por la [Oficina de Tratamiento de la Información de la UNED](#), se dispone de una variedad de datos muy útiles, son las estadísticas de rendimiento académico de los estudios de Grados y Másteres, tanto de títulos como de asignaturas.

La información que se muestra está dividida en pestañas, la primera pestaña está relacionada con los **Resultados de la formación**: Tasas de evaluación, éxito, rendimiento y reconocimiento de créditos, cuyos cálculos están basados en los créditos.

Estadística Aplicada a la Educación

Por ejemplo, si comparamos los datos que aparecen en el **Grado en Educación Social y en el Grado en Pedagogía en los Curso 2009-10, Curso 2010-11 y el Curso 2011-12**

TASAS	EDUCACIÓN SOCIAL			PEDAGOGÍA	
	2009 - 2010	2010 - 2011	2011 - 2012	2010 - 2011	2011 - 2012
Tasa evaluación	52,16	58,25	61,28	50,17	57,4
Tasa éxito	86,08	85,44	86,52	83,8	84,01
Tasa éxito exámenes realizados	52,51	58,98	62,71	57,73	59,13
Tasa reconocimiento	0,01	1,89	23,15	1,11	7,74
Tasa rendimiento	44,9	49,77	53,02	42,04	48,22

Donde

La **Tasa evaluación** es el cociente entre el número de créditos sometidos a evaluación y el número de créditos matriculados no reconocidos expresado en términos porcentuales.

La **Tasa éxito** es el cociente entre el número de créditos superados y el número de créditos sometidos a evaluación.

La **Tasa éxito exámenes realizados** es el resultado de dividir el número de evaluaciones superadas entre el número de evaluaciones realizadas.

La **Tasa reconocimiento** es el cociente entre el número de créditos reconocidos y el total de créditos matriculados que aparecen en el expediente (la suma de los que suponen carga lectiva y los reconocidos).

La **Tasa rendimiento** es el cociente entre el número de créditos superados y el número de créditos matriculados (todos aquellos que matriculan los estudiantes que no son objeto de reconocimiento).

1.1 Introducción

Son muchas las razones que justifican la presencia de la Estadística en la Educación:

- Comprender los trabajos que se publican en revistas científicas, libros, informes, etc.
- Entender los procesos implicados en la investigación operativa que hacen posible la inferencia desde la muestra a la población, y conocer qué garantías nos ofrecen estas decisiones.
- Facilitar el propio desarrollo de la investigación socio-educativa.

1.2 Concepto y funciones de la Estadística.

Al término Estadística se le asignan diversas acepciones por parte de las personas vinculadas al campo socioeducativo; así se puede entender como:

- ☐ una serie de **conjuntos de números**,
- ☐ como **método de trabajo** propio del campo empírico,
- ☐ como a la **forma de resolver problemas** educativos,
- ☐ e incluso, a considerarla como **una ciencia**.

1.2 Concepto y funciones de la Estadística.

Kerlinger (1985) define la Estadística como:

“La teoría y el método de analizar datos cuantitativos obtenidos de muestras de observaciones, para estudiar y comparar fuentes de variancia de fenómenos, ayudar a tomar decisiones sobre aceptar o rechazar relaciones hipotéticas entre los fenómenos y ayudar a hacer inferencias fidedignas de observaciones empíricas”. (p. 192)

Para Vélez y otros (2006):

«la Estadística es la ciencia que estudia, mediante métodos cuantitativos, las poblaciones que se obtienen como síntesis de la observación de unidades estadísticas» (p. 8).

1.2 Concepto y funciones de la Estadística.

Downie y Heath (1983) señalan que los profesionales de la pedagogía, sociología, psicología, en sus trabajos de estudio e investigación, suelen disponer de muchos y variados datos que necesitan ser analizados e interpretados, algo que no sería posible sin un conocimiento de la Estadística, así podemos señalar que nos ofrece las siguientes posibilidades:

- Permite **calcular** las medias aritméticas de los grupos, para comparar niveles de dominio de las variables.
- Establece el **grado de dispersión o variabilidad** de las observaciones y datos.
- **Representa gráficamente**, mediante tablas y figuras, los grupos o los sujetos individuales.
- Ayuda en la **transformación de datos** para compararlos (centiles, puntuaciones típicas).
- **Establece relaciones entre variables** y calcula el grado de relación entre las mismas.
- Facilita el cálculo de la **fiabilidad y la validez** de los instrumentos de recogida de datos y de medida.
- Recurre a **diversas mediciones o combinación de variables** para predecir el comportamiento futuro.
- Permite **extrapolar los resultados** de muestras representativas a grupos más amplios (poblaciones).
- Compara las actuaciones de dos o más grupos y **establece la existencia o no de diferencias significativas**, lo que permite comprobar qué procedimiento de trabajo ofrece mejores resultados.

1.2 Concepto y funciones de la Estadística.

Principales funciones de la Estadística:

- *Facilitar el manejo de datos amplios y dispersos.*

- Función simplificadora y descriptiva
- Reducir a índices o a estadísticos.
- Caracterizar conjuntos de datos.

- *Inferir desde la muestra a la población.*

- Extrapolar resultados de la muestra a la población.
- Se debe cumplir requisitos de suficiencia y representatividad.
- Desde estadísticos (muestra) a parámetros (población).

- *Ayudar en la toma de decisiones.*

- Análisis de los valores críticos que ponen de relieve la existencia de diferencias significativas entre los grupos.
- Para producir mejoras en las actuaciones educativas

1.3 Tipos de Estadística.

Estadística descriptiva y Estadística inferencial

descriptivo, va.

(Del lat. *descriptivus*).

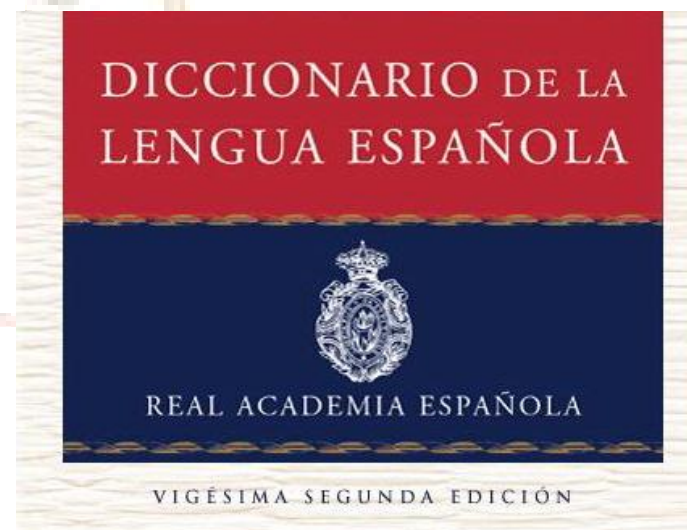
1. adj. Que describe. *Narración descriptiva*.

Conjugar

inferir.

(Del lat. *inferre*, llevar a).

1. tr. Sacar una consecuencia o deducir algo de otra cosa. U. t. c. prnl.
2. tr. Llevar consigo, ocasionar, conducir a un resultado.
3. tr. Producir o causar ofensas, agravios, heridas, etc.



1.3 Tipos de Estadística.

DESCRIPTIVA

Es aquella parte de la Estadística que utiliza estadísticos procedentes de muestras o de poblaciones con una finalidad eminentemente descriptiva o informativa (gráfica o numérica) de las misma.

- **Univariada** (una variable)

- Individual
- De grupo: medidas de tendencia central y de variabilidad

- **Bivariada** (dos variables)

- **Multivariada** (más de dos variables)

INFERENCIAL

Tiene por finalidad la obtención de una serie de conclusiones sobre algún aspecto o variable presente en una población a partir de las observaciones de comportamientos en una o varias muestras.

Reconociendo si la diferencia entre los grupos es significativa o es producto del azar.

Teniendo en cuenta el nivel de confianza.

1.3 Tipos de Estadística.

DESCRIPTIVA

Fox (1981) señala cinco funciones principales:

- **Conocer los estadísticos** o características esenciales de un conjunto de datos.
- **Interpretar** lo que nos dicen los estadísticos muestrales sobre los parámetros o medidas de población de la que se extrajo la muestra.
- Conocer la existencia, el sentido y la magnitud de **la relación entre dos variables.**
- **Explorar las relaciones**, manifiestas o no, en la estructura que define la relación de más de dos variables.
- Utilizar los estadísticos procedentes de muestras para **conocer las tendencias** en el comportamiento de nuevos grupos de sujetos.

1.3 Tipos de Estadística.

INFERENCIAL

Son dos los grandes campos que forman la Estadística inferencial:

la estimación de parámetros y el contraste de hipótesis.

La estimación se puede llevar a cabo mediante la elección de un solo valor de la muestra que se transforma en parámetro (**estimación puntual**) o a través de unos límites entre los cuales se espera se encuentre el verdadero valor del parámetro (**estimación por intervalos**), en este caso debemos ser conscientes de que esos límites vienen influenciados por los errores aleatorios y los sistemáticos.

El contraste de hipótesis consiste en probar mediante datos empíricos las hipótesis que se plantean en el proceso de investigación, de tal forma que son los datos los que deben ofrecer una respuesta a los planteamientos iniciales del investigador y no al revés, pues se violaría el sentido de la ciencia.

1.4 El papel de la Estadística en el proceso de investigación.

1. Definición del Problema
2. Formulación de hipótesis
3. Control de variables extrañas
4. Definición operativa de variables
5. Comprobación de hipótesis
6. Decisión estadística

1.4 El papel de la Estadística en el proceso de investigación.

1. La Estadística en el problema de la investigación

- Identificación y selección del problema.
- **El problema tiene que ser resoluble.**
- Según los elementos y características del problema, identificamos si existe un modelo estadístico capaz de ofrecernos una respuesta adecuada.
- La **Estadística** no nos sirve como método de cálculo, sino **como teoría de analizar datos.**

1.4 El papel de la Estadística en el proceso de investigación.

2. La Estadística en la formulación de hipótesis y objetivos

- Se exige al investigador que las hipótesis las enuncie de forma que sean **contrastables** y los objetivos **comprobables**.
- Una hipótesis es contrastable cuando se puede comprobar empíricamente, lo que más tarde nos conducirá a su aceptación o rechazo.
- A partir de la hipótesis podemos saber qué estadísticos necesitamos hallar.

1.4 El papel de la Estadística en el proceso de investigación.

3. La Estadística en el control de variables extrañas

- Las variables extrañas son los **elementos que influyen de forma negativa en nuestra investigación**, por lo que deben ser controladas.
- La Estadística se encuentra en esta fase ayudándonos en la selección de sujetos de forma que podamos controlar unas determinadas variables extrañas. (tomar unos determinados valores en la variable independiente, formar parejas, o bloques de sujetos con puntuaciones parecidas en pruebas previas).
- Garantizar control aislando o minimizando los efectos de las covariaciones y la influencia de variables extrañas.

1.4 El papel de la Estadística en el proceso de investigación.

4. La Estadística en la definición de variables

- Como ejemplo: la motivación que reciben los estudiantes influirá de forma positiva sobre el rendimiento alcanzado en una determinada asignatura:
 - Variable independiente (V_i) → la motivación (la manipula el experimentador)
 - variable dependiente (V_D) → el rendimiento (se mide en el experimento mediante test)
- La estadística nos ayuda a **definir de forma operativa las variables independientes** y nos indica la forma en que deben medirse y valorarse.
- Determinar la **fiabilidad y validez de los instrumentos** de recogida de datos y de medida.
- **Expresar y valorar los errores de medida** que cometemos al medir y estimar indirectamente las variables, para tenerlos en cuenta y desecharlos de los resultados.

1.4 El papel de la Estadística en el proceso de investigación.

5. La Estadística en el contraste de hipótesis o comprobación de objetivos

- Realizamos la **comprobación de hipótesis** por medio de análisis estadísticos.
- Realizamos operaciones estadísticas y **según los resultados obtenidos podremos rechazar o aceptar las hipótesis** emitidas.
- Alcanzar una solución para el problema formulado inicialmente es una tarea inalcanzable en la investigación socioeducativa sin recurrir a la **Estadística**, entendida como **ciencia instrumental de apoyo a los procesos de comprobación empírica**, que nos ofrece una amplia gama de pruebas estadísticas, cuya selección queda en manos del investigador.

1.4 El papel de la Estadística en el proceso de investigación.

6. La decisión estadística

- Es la toma de decisiones en base a los resultados obtenidos.
- Es el momento de rechazar o aceptar nuestras hipótesis.
- Inicialmente **planteamos dos hipótesis**, de las cuales sólo una será verdadera:

- H_0 (hipótesis nula): $\mu_A = \mu_B$

- H_1 (hipótesis alternativa): $\mu_A \neq \mu_B$

$\mu_A < \mu_B$ ó $\mu_A > \mu_B$

- La **regla general** asociada al contraste de hipótesis y la decisión estadística nos dice que: **cuando el valor empírico del estadístico es mayor que el valor teórico o crítico se rechaza H_0** , ello supone aceptar que las diferencias encontradas son **estadísticamente significativas**

1.5 La Estadística y su relación con las Ciencias Sociales.

En la actualidad la Estadística es probablemente una de las disciplinas científicas más utilizada y estudiada en todos los campos del conocimiento humano.

Por ejemplo:

en la Administración de Empresas: se utiliza para evaluar la aceptación de un producto antes de comercializarlo.

en Economía: para medir la evolución de los precios mediante números índice o para estudiar los hábitos de consumo mediante encuestas.

en Ciencias Políticas: para conocer las preferencias de los electores antes de la votación mediante sondeos y así orientar las estrategias de los candidatos.

en Sociología: para estudiar las opiniones de los colectivos sociales sobre temas de actualidad.

en Psicología: para elaborar las escalas de los tests y cuantificar aspectos del comportamiento humano.

en general **en las Ciencias Sociales:** para medir la relación entre variables y hacer

1.6 Posibilidades y limitaciones de la Estadística.

Posibilidades

- ✓ Nos permite el manejo de los datos y nos facilita su análisis e interpretación.
- ✓ El investigador diseña y elige las pruebas estadísticas.
- ✓ Ayudará en la decisión de rechazar las hipótesis de nulidad (H_0).
- ✓ Uso de diferentes procedimientos de cálculo.

Limitaciones

- ✓ Si la calidad de los datos no es adecuada, se puede cuestionar la validez de las conclusiones .
- ✓ No todos los análisis son pertinentes en todas las ocasiones.
- ✓ Garantías, buen control de las variables extrañas.

1.6 Posibilidades y limitaciones de la Estadística.

Responsabilidad del investigador

Aunque la Estadística nos ayuda en todo el proceso de investigación, es el **investigador** el que **tiene la última palabra** en el momento de **decidir** qué instrumentos utilizar, **qué variables estudiar**, **qué estadísticos hallar**, etc.

PREGUNTAS

Exámenes anteriores

PREGUNTAS

Ex. Junio 2011 (1ª Semana)

1. Cuando se obtiene un estadístico y se pretende decidir sobre el parámetro correspondiente estamos trabajando con la Estadística

- a. Inferencial
- b. Paramétrica
- c. Descriptiva

2. La condición inexcusable que debe reunir la formulación de un problema para tratar de darle respuesta es que:

- a. Esté bien fundamentado
- b. Sea resoluble
- c. Sea relevante en términos científicos

PREGUNTAS

Ex. Junio 2011 (1ª Semana)

1. Cuando se obtiene un estadístico y se pretende decidir sobre el parámetro correspondiente estamos trabajando con la Estadística

a. **Inferencial**

Tema 1 pag.6

b. Paramétrica

c. Descriptiva

2. La condición inexcusable que debe reunir la formulación de un problema para tratar de darle respuesta es que:

a. Esté bien fundamentado

b. **Sea resoluble**

Tema 1 pag.8

c. Sea relevante en términos científicos

PREGUNTAS

Ex. Junio 2011 (2ª Semana)

1) La Estadística, desde un planteamiento teórico, se puede considerar:

- a) Como ciencia
- b) Como conjunto de datos numéricos
- c) De ambas maneras

2) Solamente una de las afirmaciones, que figuran a continuación, es falsa, indíquela:

- a) La Estadística permite extrapolar resultados de muestras a poblaciones
- b) La Estadística resuelve problemas de medida de las variables
- c) La Estadística es capaz de establecer la cuantía de las relaciones entre las variables.

PREGUNTAS

Ex. Junio 2011 (2ª Semana)

1) La Estadística, desde un planteamiento teórico, se puede considerar:

- a) Como ciencia
- b) Como conjunto de datos numéricos
- c) **De ambas maneras**

Tema 1 pag.2

2) Solamente una de las afirmaciones, que figuran a continuación, es falsa, indíquela:

- a) La Estadística permite extrapolar resultados de muestras a poblaciones
- b) **La Estadística resuelve problemas de medida de las variables**
- c) La Estadística es capaz de establecer la cuantía de las relaciones entre las variables.

Tema 1 pag.3

