

INTRODUCCIÓN A LA ESTADÍSTICA BÁSICA, EL DISEÑO DE EXPERIMENTOS Y LA REGRESIÓN

OBJETIVOS

José Gabriel Palomo Sánchez
gabriel.palomo@upm.es

E.U.A.T.
U.P.M.

Julio de 2011

OBJETIVO GENERAL

- Organizar el estudio estadístico de una variable aleatoria:
 - Enunciado del problema.
 - Identificar una estrategia para la recogida de datos.
 - Realización del análisis descriptivo y depuración de los datos.
 - Establecimiento de conjeturas sobre el comportamiento de la variable.
 - Explorar, si es necesario, la realización de transformaciones que faciliten la resolución del problema.
 - Elaborar los procedimientos de inferencia adecuados para estimar los parámetros oportunos, o los contrastes de hipótesis necesarios.
- Confeccionar estrategias que permitan comparar parámetros de V.V.A.A. definidas en distintas poblaciones.

E. DESCRIPTIVA I

- Enunciar los objetivos básicos de la estadística descriptiva.
- Conocer la clasificación de los distintos conjuntos de datos.
- Componer tablas que resuman el comportamiento de un conjunto de datos.
- Distinguir el gráfico apropiado para representar un conjunto de datos y confeccionarlo, interpretándolo correctamente.
- Identificar puntos atípicos.
- Conocer las dificultades que generan los puntos atípicos, su posible interpretación, y estrategias del tratamiento de estos puntos.
- Manejar los diagramas de cajas múltiple para comparar los valores de una variable en distintas poblaciones.

E. DESCRIPTIVA II

- Entender cuáles son las medidas fundamentales de centralización, su cálculo, su interpretación, individual y conjunta, así como las ventajas y debilidades de cada una de ellas.
- Conocer cuáles son las medidas fundamentales de variabilidad (dispersión), su cálculo, su interpretación, así como las ventajas y debilidades de cada una de ellas.
- Realizar interpretaciones conjuntas de la media y de la desviación típica de un conjunto de datos.
- Conocer la interpretación de otras medidas numéricas asociadas a un conjunto de datos.

CÁLCULO DE PROBABILIDADES. MODELOS DE PROBABILIDAD I

- Conocer qué mide la probabilidad.
- Expresar las propiedades fundamentales de la probabilidad.
- Comprender cómo la probabilidad depende de la información.
- Reconocer si dos sucesos son excluyentes.
- Distinguir si dos sucesos son incompatibles.
- Apreciar cuándo es posible el cálculo de probabilidades a través de la regla de Laplace.
- Saber qué significa que dos sucesos sean independientes.
- Conocer las expresiones que permiten calcular la probabilidad de una intersección de sucesos.

CÁLCULO DE PROBABILIDADES. MODELOS DE PROBABILIDAD II

- Reconocer qué es una variable aleatoria.
- Distinguir los diversos tipos de V.V.A.A.
- Entender por qué la probabilidad es el lenguaje apropiado para tratar con variables aleatorias.
- Poner ejemplos de variables aleatorias.

CÁLCULO DE PROBABILIDADES. MODELOS DE PROBABILIDAD III

- Conocer la información que se puede obtener de la función de probabilidad de una V.A. discreta.
- Reconocer la información que se puede obtener de la función de densidad de una V.A. continua.
- Distinguir la información que aporta la función de distribución de cualquier V.A.
- Reconocer cuáles son los parámetros fundamentales de una variable aleatoria.
- Interpretar el significado de la media, de la varianza y de la desviación típica de una V.A.
- Obtener información del conocimiento conjunto de la media y la desviación típica de una variable aleatoria.

CÁLCULO DE PROBABILIDADES. MODELOS DE PROBABILIDAD IV

- Entender la utilidad de los modelos de probabilidad en el análisis de las V.V.A.A.
- Conocer las características fundamentales de los siguientes modelos de probabilidad discretos:
 - Binomial, Poisson.
- Conocer las características fundamentales de los siguientes modelos de probabilidad continuos:
 - Normal, Exponencial.

INFERENCIA. OBJETIVOS BÁSICOS

- Entender la necesidad y las ventajas de identificar el comportamiento de una V.A. con el de un modelo teórico de probabilidad.
- Saber qué quiere decir que una V.A. siga un modelo determinado, y conocer las incertidumbres asociadas.
- Comprender la metodología general para la identificación de una V.A. con un modelo de probabilidad.
- Distinguir los conceptos de población y de muestra.
- Enunciar algunos de los problemas que trata la inferencia estadística, y la metodología que se emplea para resolverlos.

INFERENCIA. MUESTREO

- Saber qué se entiende por muestra representativa de una población.
- Reconocer métodos que ayuden a obtener muestras representativas de una población.
- Aprender qué condiciones debe verificar una muestra aleatoria simple.
- Comprender la esencia aleatoria de cada individuo muestral, así como la de la muestra en su conjunto, y las consecuencias que de ello se derivan.

INFERENCIA. ESTIMACIÓN I

- Comprender la necesidad de estimar los parámetros para la identificación completa de un modelo de probabilidad que explique el comportamiento de una variable aleatoria.
- Conocer y aplicar el método de los momentos para la estimación puntual de los parámetros de una población.
- Entender y diferenciar los conceptos de estadístico y de estimador de un parámetro.
- Reconocer la naturaleza aleatoria de los estadísticos y de los estimadores, y las consecuencias que ello origina.
- Conocer e interpretar la distribución de probabilidad de los estimadores más frecuentes.

INFERENCIA. ESTIMACIÓN II

- Enunciar la carencia fundamental del método de los momentos.
- Conocer la coincidencia de resultados, en casos muy importantes, de los métodos de los momentos y de máxima verosimilitud.
- Enunciar el defecto esencial de los estimadores puntuales.
- Reconocer la necesidad de acotar el error de la estimación de un parámetro.

INFERENCIA. ESTIMACIÓN III

- Definir con precisión el concepto de intervalo de confianza para un parámetro.
- Comprender el papel de los intervalos de confianza para la acotación del error de la estimación de un parámetro.
- Interpretar correctamente el significado del nivel de confianza de un intervalo.
- Conocer las consecuencias de modificar el nivel de confianza de un intervalo calculado con una muestra determinada.
- Entender por qué se construyen intervalos con un nivel de confianza elevado.

INFERENCIA. ESTIMACIÓN IV

- Comprender qué mide de la amplitud de un intervalo de confianza.
- Saber por qué es conveniente que los intervalos de confianza tengan poca amplitud.
- Reconocer la contradicción entre la obtención de intervalos de confianza con poca amplitud con un nivel de confianza elevado, y discutir cómo resolverla.

INFERENCIA. CONTRASTES DE HIPÓTESIS I

- Reconocer situaciones en las que es necesaria la realización de un contraste de hipótesis.
- Saber establecer con precisión las hipótesis nula y alternativa de un contraste.
- Distinguir qué significa la aceptación o el rechazo de una hipótesis con un nivel de significación determinado.
- Conocer y valorar los riesgos que se corren en la realización de un contraste de hipótesis.
- Definir e interpretar correctamente el p – *valor* de un contraste.
- Conocer la metodología de los contrastes más frecuentes:
 - Media y varianza de una normal, proporciones, comparación de medias, comparación de varianzas.

INFERENCIA. CONTRASTES DE HIPÓTESIS II

- Distinguir los contrastes de ajuste de los contrastes respecto de un parámetro.
- Conocer la metodología del contraste de ajuste de la χ^2 .

DISEÑO DE EXPERIMENTOS Y REGRESIÓN. OBJETIVOS GENERALES

- Elaborar una estrategia experimental completa para analizar un problema real, que permita estudiar la relación de dependencia de una variable respuesta frente a un conjunto de variables explicativas.
- Analizar e interpretar correctamente los datos de un diseño experimental o de regresión, realizando todos los pasos necesarios.
- Discutir si tras el análisis de un diseño de experimentos, o de regresión, es necesario realizar una nueva experimentación, y diseñarla para responder a las incógnitas planteadas.

E. DESCRIPTIVA

- Discutir la relación de dependencia entre variables por métodos gráficos.
- Conocer e interpretar correctamente el significado de los coeficientes de covarianza y correlación lineal.
- Discutir las debilidades de los coeficientes de covarianza y de correlación.
- Utilizar diagramas de cajas múltiples para comparar el comportamiento de distintas poblaciones.

DISEÑO DE EXPERIMENTOS Y REGRESIÓN. I

- Entender qué es un modelo que explique la relación entre una variable respuesta y un conjunto de variables explicativas, desde el punto de vista estadístico.
- Conocer la estructura de los modelos de diseño experimental y de regresión lineal.
- Distinguir los casos en los que es conveniente el uso de las técnicas del diseño de experimentos o de regresión, para analizar la relación de dependencia entre variables.
- Establecer las hipótesis básicas de los modelos de diseño de experimentos y de regresión.
- Comprender el papel de la aleatorización en la realización y análisis de un diseño de experimentos.

DISEÑO DE EXPERIMENTOS Y REGRESIÓN. II

- Enunciar los pasos previos a la realización de un estudio de dependencia.
- Reconocer el *análisis de la varianza* como el método general de discusión de la significatividad de los parámetros de un modelo de diseño, y su aplicación a los modelos de regresión.
- Observar el carácter aleatorio de los estimadores de los parámetros de los modelos diseño de experimentos y de regresión.
- Conocer las propiedades básicas de los estimadores de los parámetros de un modelo de diseño y de regresión, y su interpretación.
- Discutir las conclusiones de los contrastes convencionales acerca de los parámetros de un modelo de diseño de experimentos y de regresión.

DISEÑO DE EXPERIMENTOS Y REGRESIÓN. III

- Apreciar la necesidad de comprobar las hipótesis básicas de un modelo de diseño o de regresión, antes de asumir su validez.
- Verificar, por medio de los gráficos de residuos, las hipótesis básicas de los modelos del diseño de experimentos y de regresión.
- Conocer técnicas que permitan mejorar el cumplimiento de las hipótesis básicas de un modelo de diseño o de regresión.
- Percibir cuándo resultados experimentales posteriores pueden desmentir la validez de un modelo.
- Conocer el concepto de bloque.
- Reconocer el concepto de interacción entre varios factores.

DISEÑO DE EXPERIMENTOS Y REGRESIÓN. IV

- Distinguir las dos acepciones del término *análisis de la varianza*.
- Conocer las características de los modelos fundamentales del diseño experimental:
 - El análisis de la varianza con un factor.
 - El modelo de bloques aleatorizados.
 - Los diseños factoriales.

DISEÑO DE EXPERIMENTOS Y REGRESIÓN. V

- Entender cómo, en algunos casos, se puede linealizar una relación no lineal.
- Reconocer la existencia de multicolinealidad en un modelo de regresión y técnicas para evitarla.
- Distinguir la diferencia entre puntos atípicos e influyentes.

DISEÑO DE EXPERIMENTOS Y REGRESIÓN. VI

- Emplear los modelos de regresión para la realización de predicciones de valores medios y de valores concretos, observando el distinto nivel de precisión con el que se realizan estas predicciones.
- Entender por qué las series temporales no pueden tratarse como modelos de regresión.