

BIOESTADÍSTICA

I. Objectius i presentació.

L'objectiu del curs és dotar l'estudiant de Biotecnologia dels instruments estadístics bàsics per a la manipulació, anàlisi i interpretació de dades. Els mètodes estadístics bàsics s'apliquen en diversos àmbits de les disciplines tècniques i experimentals per tractar observacions que presenten molta variabilitat.

L'enfoc del curs és eminentment pràctic amb introduccions raonades a tots els conceptes i només les demostracions imprescindibles, tot il·lustrat amb exemples.

En les classes teòriques s'introduiran i desenvoluparan els conceptes, els models, i els mètodes propis de la matèria. Sempre que sigui possible, es farà una presentació heurística per ajudar la comprensió de la modelització més abstracte. Els procediments s'acompanyaran d'exemples d'aplicació. En les classes de problemes es farà èmfasi en la correcta utilització de les tècniques i en la interpretació dels resultats. En les classes pràctiques es treballarà el paquet estadístic SPSS de forma paral·lela al desenvolupament del curs. El

SPSS és una potent eina informàtica que ens permetrà practicar amb bases de dades reals i afins a la biotecnologia. Primordialment es pretén, a més d'adquirir familiaritat en l'ús d'un paquet estadístic, comprendre i interpretar els resultats estadístics que proporciona.

El curs comença amb un primer tema elemental d'estadística descriptiva: tabulació, resum i representació gràfica de dades. S'analitzarà el significat dels indicadors més importants, i es practicarà el càlcul manual i l'obtenció dels resultats amb ordinador. El càlcul manual, obsolet en la pràctica amb bases grans de dades, és útil fer-lo amb poques dades per tal de conèixer i interpretar correctament les sortides de l'ordinador. L'estadística descriptiva és una eina exploratòria molt important per resumir i visualitzar observacions experimentals. Un segon bloc el constitueixen els temes de fonaments de probabilitat: una introducció al càlcul de probabilitats i als models probabilístics més importants, fins arribar a l'enunciat del teorema més important en el que es basa la major part de la Inferència Estadística clàssica, el Teorema Central del Límit. L'últim bloc, i el més important en quant a l'aplicació, és la Inferència Estadística: estimació puntual, estimació per intervals, i tests d'hipòtesis.

II. Programa

Tema 0. Introducció. Estadística descriptiva i inferencial; exemples d'aplicació. Naturalesa de les dades i escales de mesura.

Tema 1. Estadística descriptiva.

- 1.1. Estudi descriptiu univariable: distribucions de freqüències (absolutes, relatives, acumulades, percentuals); representació gràfica (diagrames de barres i sectors, histogrames i polígons de freqüències, diagrames de caixa); mesures de posició (moda, mediana, percentils, mitjana) i mesures de dispersió (rang, variància, desviació típica, coeficient de variació); puntuacions tipificades. [Càlculs i ús de SPSS].
- 1.2. Estudi descriptiu bivariable: taules de contingència; núvol de punts, coeficient de correlació i recta de regressió. [Càlculs i ús del SPSS].

Tema 2. Fonaments de probabilitat.

- 2.3. Teoria de la probabilitat: experiment aleatori, espai mostral, definició de probabilitat, probabilitat condicionada, probabilitats totals i fórmula de Bayes; independència estocàstica.
- 2.2. Variables aleatòries: funció de distribució; variables discretes: funció de probabilitat; els models discrets més importants: Bernoulli, binomial, Poisson, geomètric [càlculs i ús del SPSS]; variables contínues: la probabilitat com a àrea, funció de densitat; els models continus més importants: uniforme, exponencial, normal [càlculs i ús del SPSS]; esperança, variància i moments d'una variable aleatòria. Variables aleatòries independents.

- 2.3.** Els resultats assintòtics més importants: aproximació de la llei binomial per la llei de Poisson i per la llei normal; El Teorema Central del Límit.

Tema 3. Introducció a la inferència estadística.

- 3.1.** Conceptes: mostra aleatòria, paràmetre, estadístic, estimador; els paràmetres i els seus estimadors més habituals..
- 3.2.** Distribucions mostrals: lleis χ^2 , t-de Student i F de Fisher. Estimació puntual: algunes propietats d'un "bon" estimador.
- 3.3.** Estimació mitjançant intervals de confiança: noció i interpretació d'un interval de confiança; exemples clàssics: poblacions normals i mostres grans. [Càlculs i ús del SPSS]

Tema 4. Test d'hipòtesis.

- 4.1.** El test clàssic per a la mitjana d'una variable normal coneguda): introducció dels conceptes bàsics i el vocabulari (hipòtesis nul·la i alternativa, regions crítica i d'acceptació, potència del test, el p-valor d'un test).
- 4.2.** Altres tests clàssics: tests per a la mitjana d'una normal amb σ desconeguda; tests per a la variància d'una normal; tests assintòtics (nostres grans) per a la mitjana d'una llei arbitrària i per a la proporció poblacional d'èxits.
- 4.3.** Tests de bondat d'ajustament: test χ^2 i de Kolmogorov. Test χ^2 d'independència. [Càlculs i ús del SPSS].

Tema 5. Regressió.

- 5.1.** Interpretació del model lineal. Estimació dels paràmetres del model. [Càlculs i ús del SPSS].
- 5.2.** Intervals de confiança per als paràmetres del model. Intervals de predicció. Tests d'hipòtesis per als paràmetres. [Càlculs i ús del SPSS].

Tema 6. Comparació de dues o més poblacions.

- 6.1.** Comparació de dues mitjanes: [Presentació general i càlculs només amb SPSS].
- 6.2.** Comparació de dues proporcions

6.3. Anàlisi de la variància d'un factor (ANOVA oneway). [Presentació general i càlculs només amb SPSS].

III. Bibliografia.

- Daniel, W.W., *Bioestadística: Base para el Análisis de las Ciencias de la Salud*, Uteha, Noriega Editores, Limusa S.A., 1996 (3ª ed.).
- Milton, J.S., Tsokos, *Bioestadística para Biología y Ciencias de la Salud*, Interamericana de España, McGraw-Hill, 1994 (2ª ed.).

Material:

Dossier de Descriptiva. Llibret de pràctiques. Formulari i Taules.

IV. Avaluació.

Les classes teòriques es completen amb classes pràctiques a l'aula d'informàtica on s'usarà el paquet estadístic SPSS. Es obligatòria l'assistència a les pràctiques a quatre de les cinc sessions de pràctiques programades. Aquesta assistència és indispensable per poder-se presentar a examen.

L'avaluació es basarà, tant a la primera com a la segona convocatòria en un examen amb qüestions i problemes. En l'examen es podran posar qüestions relatives a les sortides SPSS.