

0. SOBRE LES GUIES DELS LLIBRES.

La guia de cada llibre consta de tres apartats:

- Índex
- Esquema
- Comentaris

Als comentaris hi ha un primer punt d'observacions generals que cal tenir en compte en programar el tema.

Al tema 1, a més dels apartats assenyalats, hi figura, a títol d'exemple, la programació diària que es va fer durant un curs en un Institut.

Per tal de facilitar la programació interdisciplinària, al final de cada esquema s'inclouen els temes relacionats d'altres matèries que figuren en el text.

GUIA DEL LLIBRE 3: ESTADÍSTICA I ATZAR

I. ÍNDEX

A. INTRODUCCIÓ HISTÒRICA

B. PROBLEMES D'INTRODUCCIÓ. DEFINICIÓ CLÀSSICA DE PROBABILITAT

C. FREQUÈNCIA I PROBABILITAT

D. OPERACIONS AMB ESDEVENIMENTS

E. COMBINATÒRIA

I. Variacions sense repetició. Permutacions

II. Variacions amb repetició

III. Combinacions sense repetició

F. NÚMEROS COMBINATÒRIS. BINOMI DE NEWTON

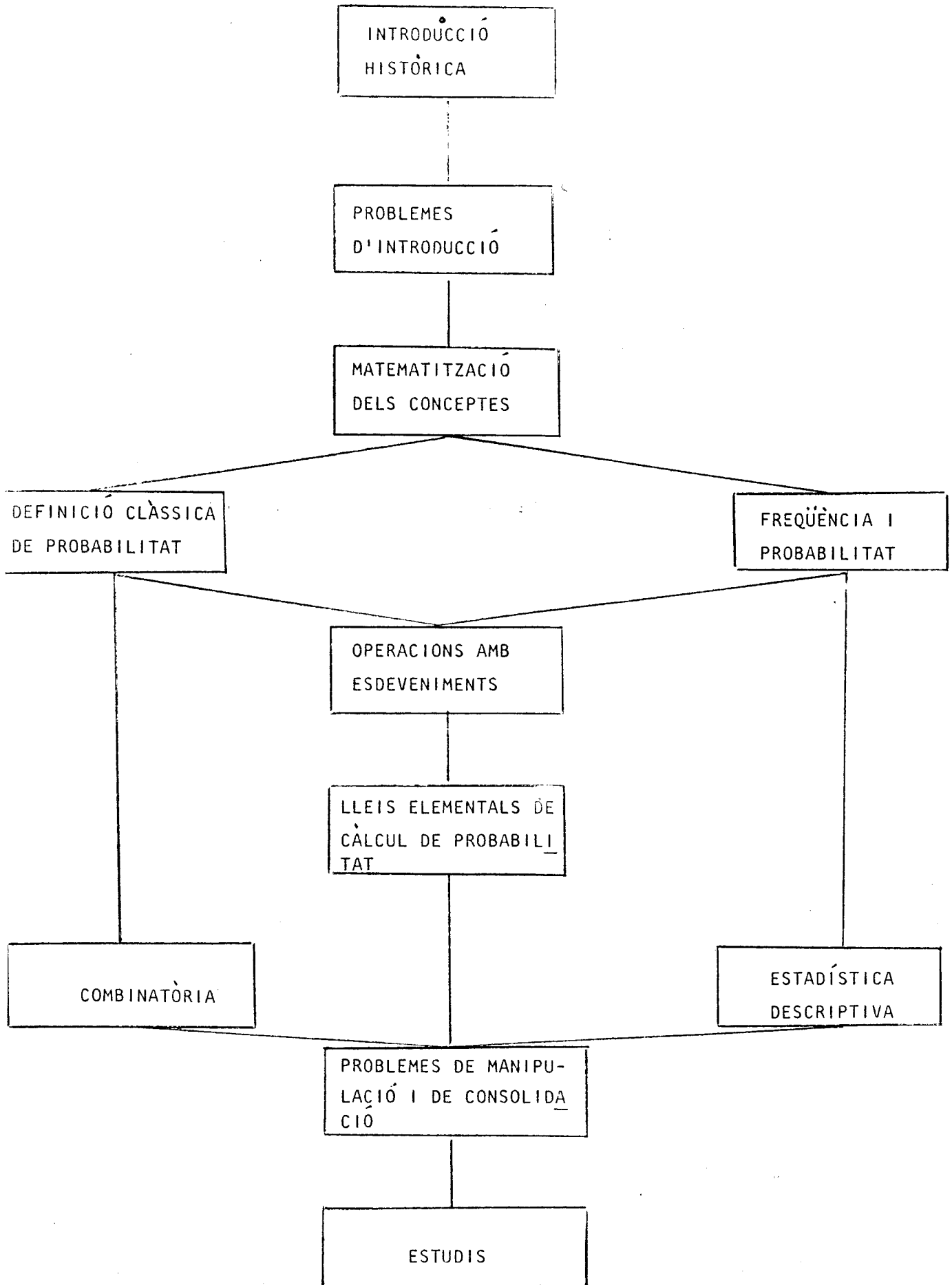
G. PROBLEMES DE CONSOLIDACIÓ

H. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

I. Distribucions estadístiques. Gràfics

II. Característiques de posició i dispersió

III. Problemes de consolidació



Temes relacionats d'altres matèries: Lleis de Mendel, jocs d'atzar, demografia, sistemes de numeració, arbres genealògics, sociologia.

III. COMENTARIS

OBSERVACIONS GENERALS

Aquest tema està enfocat seguint de prop el desenvolupament històric. Si bé és cert que cal estudiar-lo per a comprendre realment qualsevol branca de la ciència, pel que fa a les probabilitats esdevé gairebé imprescindible, perquè, altrament molts aspectes que presenta la teoria no s'entendrien.

Com diu Cramer (*), tots aquells problemes per als quals els llibres actuals presenten solucions immediates foren, en d'altres temps, dificultats insolubles amb que s'enfrontaren els homes de ciència, i l'estudi de la llarga lluita que ha conduit a la ciència moderna és aclaridora per a comprendre-la a fons.

A l'esquema es posa de manifest que es fan en paral·lel el tractament clàssic de la probabilitat, vàlid per a esdeveniments simètrics, i la probabilitat fonamentada en la freqüència. Seguint el plantejament històric, la segona està feta després de la primera.

Tots els problemes que ens porten a introduir els conceptes de la probabilitat es poden resoldre sense conèixer mètodes especials per a comptar esdeveniments. Seguint també en això el procés històric, és el plantejament de problemes on el nombre d'esdeveniments és més gran, el que porta a l'estudi de la combinatòria, que es fa, per tant, després de la probabilitat.

L'esquema pretén indicar que els apartats corresponents a les operacions amb esdeveniments i a la deducció de les lleis elementals del càlcul de probabilitat no són essencials en una primera lectura del llibre. Poden obviar-se si convé. El tema està enfocat bàsicament per comprendre el concepte de probabilitat i per aprendre a resoldre problemes; per tant, no es

(*) "Teoría de probabilidades y aplicaciones". Cramer. Ed. Aguilar.

centra en uns aspectes tan formals com aquests.

Les aplicacions de la teoria de la probabilitat a les altres ciències són moltes i de moltes classes; en particular es veuen en detall els jocs d'atzar i les aplicacions a la genètica, essent possibles fins i tot lectures diferents segons si el professor vol insistir en l'una o en l'altra. És un tema que tal com esta plantejat, es presta a la col.laboració estreta amb els professors de biologia.

A. INTRODUCCIÓ HISTÒRICA

S'introdueix el tema, fent un resum històric, a fi que els alumnes, ajudats pel professor vagin situant els conceptes que aniran apareixent dins llur context històric.

B. PROBLEMES D'INTRODUCCIÓ, DEFINICIÓ CLÀSSICA DE PROBABILITAT

Com hem dit, la definició clàssica de probabilitat, que és l'objecte d'aquest apartat, es fa en paral·lel amb l'estudi de les probabilitats definides a partir de les freqüències, aspecte que s'estudia a l'apartat C. El professor pot triar entre les dues òptiques i insistir en una més que en l'altre, però ha de tenir en compte que, per comprendre el concepte de proprobabilitat, no es pot evitar d'estudiar el pas històric que representa la definició clàssica.

Els problemes que aquí es fan no requereixen el coneixement de la combinatòria per a comptar esdeveniments, ja que, únicament hi intervenen nombres petits. Estan destinats essencialment a introduir el concepte de les proba bilitats i el seu llenguatge. L'estructura d'aquest apartat conté, doncs, les tres primeres etapes descrites a l'apartat C de la guia general: problemes d'introducció, construcció d'un llenguatge i d'un model matemàtic i problemes d'aplicació. Els problemes de consolidació per a tots els temes de probabilitat i combinatòria s'inclouen a l'apartat G.

Entre les múltiples aplicacions de les probabilitats, per a presentar el

tema n'hem triat dues de fonamentals: el joc d'atzar i la genètica. Els primers els hem escollit per llur valor històric, i la segona per les possibilitats que ofereix d'interdisciplinarietat, pel seu interès intrínsec, i per fer veure el valor d'un model matemàtic, tot distingint entre el model i les observacions reals.

Tal com estan pensats els problemes, es poden seleccionar eventualment, només els problemes relatius a una de les dues branques, atès que cada una d'ambdues aplicacions està tractada de forma completa.

Al final de l'apartat es discuteixen les dificultats del model donat per la definició clàssica en el cas d'esdeveniments que no siguin mútuament simètrics, cosa que motiva assentar la teoria de probabilitats sobre bases més estables.

C. FREQÜÈNCIA I PROBABILITAT

Aquest apartat està dedicat a la resolució de problemes que fan constatar que molt sovint, l'espai mostral està format per esdeveniments elementals que no són mútuament equiprobables (fins i tot casos que semblen equiprobables no ho són degut al fet que els aparells no són perfectes o que es poden desgastar). Per tant no sempre es pot utilitzar la definició clàssica.

Aquests exercicis fan veure la necessitat d'ampliar el concepte de probabilitat fins i tot en els casos en que els esdeveniments no són igualment simètrics, i d'assignar probabilitats a una experiència aleatòria quan coneixem el comportament en múltiples ocasions anteriors o quan podem repetir-la un gran nombre de vegades.

D. OPERACIONS AMB ESDEVENIMENTS

Aquest apartat té per objecte arribar a la deducció de les lleis elementals del càlcul de probabilitats. Per això, d'antuvi, s'introdueixen les operacions amb esdeveniments. És un capítol més formal i no és necessari fer-ho en una primera lectura. Figura en el text perquè la presentació del te

ma sigui més completa.

És aconsellable fer servir els diagrames en arbre, sobretot en el cas de les probabilitats condicionades, cosa que potser no queda prou remarcada en el text.

És un apartat en el que es veu la utilitat i la necessitat de la teoria de conjunts.

E. COMBINATÒRIA

El seu estudi és motivat pels problemes finals de l'apartat B que el nombre d'esdeveniments és gran: es veu clarament la necessitat de disposar d'una eina per a comptar d'una manera ràpida el nombre d'elements d'un conjunt en distintes situacions que es poden agrupar en tres apartats: I. Variacions sense repetició. Permutacions. II. Variacions amb repetició. III. Combinacions sense repetició. No estan tractades les combinacions ni les permutacions amb repetició.

L'instrument utilitzat per a deduir les fórmules de la combinatòria és el diagrama en arbre. S'ha deixat com a exercicis de consolidació (G.9) la presentació de la combinatòria des del punt de vista conjuntista.

F. NÚMEROS COMBINATORIS. BINOMI DE NEWTON

Com a complement de la combinatòria i donada la seva importància pràctica es dedueix de manera heurística la fórmula del binomi de Newton, previa la introducció dels nombres combinatoris i el triangle de Tartaglia.

G. PROBLEMES DE CONSOLIDACIÓ

Figuren aquí problemes relatius a matèries molt diverses, cosa que permet veure la gran varietat de camps d'aplicació que té la teoria de probabilitats. Entre d'altres, s'estudien aplicacions sobre: herència lligada al sexe, ar-

bres genealògics, teoria de circuits, problemàtica electoral i sondeigs, teoria de comunicació, etc.

H. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Ens limitem a l'estudi de l'Estadística Descriptiva seguint dos objectius fonamentals: 1) Donar, mitjançant un nombre limitat de "característiques" (números), una descripció simple i tan completa com sigui possible d'un conjunt ("població") d'elements ("individus") considerats sota un caràcter determinat. 2) Interpretar les característiques a fi de treure'n conclusions pel que fa a les propietats del conjunt estudiat.

Així s'estudien els diferents tipus de gràfics per a descriure les poblacions estadístiques, s'introdueixen les característiques de posició (mitjana, mitja aritmètica, mediana, moda) i també les de dispersió (rang, variància i desviació típica).

Aquest tema és especialment indicat per a presentar la matemàtica com a eina i permet estudiar problemàtiques de l'entorn dels alumnes, barri, comarca, resultats pedagògics, etc. Cal que a part dels problemes del llibre s'utilitzin col·leccions de dades relatives en aquesta problemàtica i que siguin més vives.