

Plou o fa sol

El tema central d'aquesta unitat és la utilització de simulacions per reproduir situacions de la vida real. Els nous temes són: la primera simulació i veu (liga la dificultat per completar una col·lecció de quatre cromos. En altres simulacions s'utilitzen daus i números aleatoris per reproduir les reserves de vents en un nucli, els intents que cal fer per trobar la clau d'una porta, la predicció del temps i les possibles aturades als semàfors).

Durada de la unitat: 5 hores (les seccions B i C són opcionals).

Propòsits i objectius

En completar aquesta unitat els alumnes haurien de ser capaços de dissenyar una simulació amb (i) jocs de cartes, (ii) daus, i (iii) una taula de números aleatoris per reproduir situacions simples de la vida real. També haurien de ser capaços de revisar el seu disseny i millorar-lo si ho necessari.

Els alumnes hauran utilitzat taules de números aleatoris per seleccionar llistes de números que s'ajustin a situacions amb diferents probabilitats.

Al llarg de la unitat els alumnes es trobaran amb exemples de situacions de la vida diària que poden reproduir-se amb daus, cartes, taules de números aleatoris, etc. (i) per models de probabilitat i (ii) per simulacions.

Continguts

	<i>Pàgina</i>
Breu descripció	119
Propòsits i objectius	119
Pre-requisits	119
Material i planificació	119
Comentaris específics de cada secció	120
Secció A	121
Secció B	123
Secció C	124
Respostes	126
Prova	126
Respostes	127
Connexions amb altres unitats del Projecte	128
Fulls R a les pàgines	132-139

Breu descripció

El tema central d'aquesta unitat serà la utilització de simulacions per reproduir situacions de la vida real. Els nens solen col·leccionar cromos; la primera simulació investiga la dificultat per completar una col·lecció de quatre cromos. En altres simulacions s'utilitzen daus i números aleatoris per reproduir les reserves de seients en un minibus, els intents que cal fer per trobar la clau d'una porta, la predicció del temps i les possibles aturades als semàfors.

Durada de la unitat: 5 hores (les seccions B4 i C3 són opcionals).

Propòsits i objectius

En completar aquesta unitat els alumnes haurien de ser capaços de dissenyar una simulació amb (i) jocs de cartes, (ii) daus, i (iii) una taula de números aleatoris per reproduir situacions simples de la vida real. També haurien de ser capaços de revisar el seu disseny i millorar-lo si fos necessari.

Els alumnes hauran utilitzat taules de números aleatoris per seleccionar llistes de números que s'ajustin a situacions amb diferents probabilitats.

Al llarg de la unitat els alumnes es troben amb exemples de situacions de la vida diària que poden reproduir-se (amb diversos graus d'exactitud) per models de probabilitat senzills i simular-se a classe.

Els alumnes haurien d'haver entès els avantatges i possibles desavantatges de reemplaçar situacions de la vida real per models.

Pre-requisits

Els alumnes haurien d'estar familiaritzats amb les fraccions i les proporcions, i saber dividir amb decimals.

Material i planificació

Es necessitarà un dau i un joc de cartes per cada parella d'alumnes.

Als fulls R1, R2 i R3 hi trobareu les taules i preguntes que cal anar omplint i contestant al llarg de la unitat. El full R4 és una taula de números aleatoris.

En probabilitat, els conceptes són més aviat difícils; per tant l'èxit d'aquesta unitat depèn en gran mesura de nivell de participació del professor. No és aconsellable que els alumnes treballin la unitat sense l'ajuda del professor.

Secció A. Està destinada a tots els alumnes i desenvolupa la idea de simulació com la d'un experiment que reproduïx les característiques essencials d'un fet de la vida real. S'investiguen dos problemes: les col·leccions de cromos i el funcionament d'un servei de minibus.

Secció B. S'introdueixen els números aleatoris i les taules de números aleatoris. B4 és opcional i està pensada per alumnes més capacitats; amplia la utilització de les taules de números aleatoris.

Secció C. Per insistir en la pràctica dels números aleatoris es modifica el problema del minibus. S'introdueixen dues situacions addicionals més sofisticades: la selecció d'una clau i les possibles aturades als semàfors. (Aquesta última és opcional i està pensada per als alumnes més capacitats.)

Comentaris específics de cada secció

Quan s'utilitza la probabilitat per reproduir situacions de la vida real, els càlculs poden arribar a ser bastant complicats. Això es posa de manifest en les solucions teòriques que es presenten més endavant.

Aquesta unitat ajuda els alumnes a resoldre de manera intuïtiva aquest tipus de problemes. S'ensenyà com els fets de la vida real poden assimilar-se a processos aleatoris mitjançant l'assignació i la combinació de les corresponents probabilitats. Així, es van desenvolupant les regles de la probabilitat sobre fonaments intuïtius.

Es fan servir els mètodes de Monte-Carlo, que impliquen la utilització de números aleatoris per simular esdeveniments fortuïts. El resultat d'una única prova no es significatiu, però proves repetides mostren la distribució de resultats que podríem esperar. Això requereix l'obtenció de molts resultats, per tant es suggereix que s'agrupin els de tota la classe, encara que és essencial que els alumnes facin algunes simulacions individualment. Només d'aquesta manera poden anar assimilant les idees de la probabilitat.

Tal com s'indica a la secció A, és millor començar amb generadors de números aleatoris: ruletes, monedes, daus, ... Els resultats de tota la classe poden fer-se servir per comprovar que tots els dígit, parelles de dígit, trios de dígit, ... van sortint de manera independent i amb freqüències relatives que es van estabilitzant a un mateix valor.

Aquestes característiques dels números aleatoris són fonamentals, i es poden emfasitzar fent servir daus trucats o ruletes esbiaixades. A la unitat de nivell 1: *La Loteria de la classe*, també es tracten els números aleatoris.

Secció A

Suggerim que s'introdueixi aquesta secció amb una demostració pràctica a la classe seguida d'una discussió. Tireu un dau, i digueu *cara* quan surti un número parell, i *creu* si el número és senar. Feu-ho diverses vegades, finalment pregunteu als alumnes si endevinen la regla que esteu seguint a l'hora d'enunciar els resultats. Una alternativa, per simular el sexe dels nadons, seria dir *nen* si el resultat és un número parell i *nena* si és un número senar.

La discussió pot derivar a la consideració dels possibles avantatges i inconvenients de les simulacions: rapidesa, comoditat, perill d'excés de simplificació... Després es pot explicar que molts aspectes del món real poden considerar-se com esdeveniments fortuïts que poden ser reproduïts amb un ús apropiat dels números aleatoris, per exemple naixement nen/nena, el pas d'un cotxe/camió, pluja/sequedat.

Així, en comptes de fer el seguiment d'un procés real, és suficient d'obtenir els resultats d'un dispositiu aleatori, encara que els esdeveniments implicats no siguin equiprobables. Aquesta és l'essència dels mètodes de Monte-Carlo.

En el llibre dels alumnes es suggereixen dues simulacions per a la seva discussió. Amb el llançament d'una moneda es pot simular el nombre de nens i nenes en una família, *cares* per a *nenes* i *creus* per a *nens*. Amb el llançament d'un dau es pot simular el nombre de cotxes i camions que passen per un peatge, 1 per *camions* i 2, 3, 4, 5, 6 per *cotxes*. Si aquest model creieu que no s'ajusta a la realitat podeu modificar les probabilitats fent servir, si fos necessari, més daus o ruletes.

Per ajudar a comprendre com s'han de fer les simulacions dels apartats A1 i A3, el professor podria fer una demostració pràctica a classe. Si no es disposa de suficient material, una meitat de la classe podria fer la simulació de l'apartat A1, i l'altra meitat la de l'apartat A3. No cal disposar d'un joc complet de cartes, encara que hi ha d'haver el mateix nombre de cartes de cada pal; si hi ha poques cartes cal fer les extraccions amb reemplaçament.

A1

El primer exemple hauria de resultar familiar a l'alumne, el professor pot buscar altres exemples semblants.

Les qüestions **a**, **b** i **c** estan pensades per iniciar una discussió a classe i poden ampliar-se a **d** 6 cartes i **e** 12 cartes.

Els alumnes podrien necessitar ajuda en l'execució de l'experiment. El professor pot aclarir les instruccions mitjançant un diagrama de flux. La taula 2 del full R1 és per enregistrar els resultats. S'han de recollir els resultats de tota la classe perquè els alumnes els utilitzin a l'apartat A2.

A2

Com que les extraccions són sense reemplaçament, les probabilitats varien després de cada extracció. D'aquesta manera, s'aconsegueix la col·lecció una mica més de pressa (amb un joc de 52 cartes, la mitjana de cartes necessàries es redueix aproximadament 0.3). Haurien de ser necessàries, per terme mitjà, al voltant de 8 cartes per completar la col·lecció, però la distribució és bastant asimètrica, escorada cap a la dreta. Respecte a l'apartat **c**, menys de 6 cartes és un resultat bastant difícil d'aconseguir.

Els resultats de la classe podrien recollir-se en una taula que anés des del 4 (el mínim necessari) fins aproximadament el 25, encara que, en un joc de 52 cartes, teòricament podrien ser necessàries 40 extraccions. Si es disposa de temps es pot dibuixar un diagrama de barres que mostrarà una distribució escuada cap a la dreta.

A3

El problema del minibús és el problema típic de les reserves: els resultats segueixen una distribució binomial amb $n=12$ i $p=1/6$. Un propietari probablement no donaria més reserves que seients però d'això pot dependre el fet d'obtenir beneficis o no obtenir-ne. No obstant això, el fet de donar més reserves que seients pot causar molèsties als clients que, tot i havent fet la reserva, no puguin viatjar. Aquesta pràctica era habitual a les companyies àeries i havien estat denunciades als tribunals per fer-ho.

S'utilitza un dau per simular la probabilitat, els alumnes podrien necessitar ajuda per part del professor a l'hora de realitzar l'experiment i omplir la taula. Els resultats individuals s'enregistren a la taula 3 del full R1. Com que una mostra de mida 5 és molt petita, cal agrupar els resultats de tota la classe per discutir-los.

Les respostes a la qüestió **c** seran els comentaris de les proves individuals i poden incorporar-se a la discussió de la classe que s'inicia amb els apartats **d** o **e**.

Respecte a la pregunta **e** és possible que un inacceptable nombre de persones no pugui viatjar després d'haver fet reserva. La hipòtesi que la probabilitat es mantingui més o menys constant és poc consistent. La gent pot venir sense reserva. La demanda pot variar.

Secció B

En aquesta secció s'introdueixen els números aleatoris. Els alumnes poden tenir certes dificultats; per superar-les pot ser útil discutir els problemes conjuntament amb tota la classe, amb la participació activa del professor.

És convenient demostrar als nois que quan se'ls demana que diguin números «a l'atzar» aquests no són realment aleatoris. Demaneu-los que escriguin un número qualsevol entre el 0 i el 9. Recolliu els resultats. Normalment hi ha menys zeros dels que s'esperarien si fossin trets d'una taula de números aleatoris.

Cal insistir en la idea que per obtenir una probabilitat de 1 entre 6, s'han d'ignorar els dígit 7, 8, 9 i 0. Es podria introduir el mètode de les congruències (qüestió a de l'apartat B2 per una probabilitat de 1 entre 5) però es deixa a decisió del professor.

Amb els alumnes més avançats es pot intentar fer servir la taula de números aleatoris d'una manera més eficaç i minimitzar el nombre de dígit que s'han de descartar. Per exemple, la probabilitat de 1 entre 3 és la mateixa que de 3 entre 9, així es poden utilitzar tots els dígit des de l'1 fins al 9 i només s'ha d'ignorar el 0. La probabilitat de 4 entre 7 és la mateixa que la de 56 entre 98 i per això en aquest cas és més eficaç d'utilitzar números aleatoris de dues xifres.

També s'explica com utilitzar els números aleatoris a la unitat de nivell 1 *La loteria de la classe*.

B1

Si es disposa de temps, els alumnes podrien construir una taula de números aleatoris (100 tirades d'un dau), i utilitzar-la per fer la simulació del minibus.

B2

En el full R2 hi ha tres còpies de la taula 1 de números aleatoris del llibret a l'alumne, per ajudar a respondre les qüestions plantejades en aquest apartat.

Si es creu convenient, es pot introduir el mètode següent per una probabilitat de 1 entre 5:

Si el número és un 0 o 5, l'esdeveniment es realitza.

Si el número és un 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 o 9, l'esdeveniment no es realitza.

B3

En aquest apartat s'amplien les idees introduïdes a B2. Els resultats que s'han obtingut a **B2a**, **b** i **c**, poden servir d'ajuda per contestar les qüestions **B3a**, **c** i **d**.

Es poden fer altres simulacions relacionades amb les dades metereològiques locals. Per exemple, quantes vegades per setmana cal regar una planta exterior que necessita aigua dia sí dia no; quantes vegades caldrà regar els carrers de la població durant un mes, si l'ajuntament ho fa una vegada cada quatre dies sí no plou.

El model dels números aleatoris no és molt bo, ja que implica que el temps en un dia qualsevol és independent del temps del dia anterior.

Com que la probabilitat de 2 entre 5 és la mateixa que de 4 entre 10, es poden utilitzar tots els dígit per fer la simulació:

Si el número és un 1, 2, 3 o 4, plou.

Si el número és un 5, 6, 7, 8, 9 o 0, no plou.

***B4**

Aquesta secció és opcional i està pensada per als alumnes més avançats. S'apliquen les idees introduïdes als apartats anteriors per simular esdeveniments amb números aleatoris de dues xifres.

En els apartats **b**, 7 entre 30 i **d**, 1 entre 13, es podrien utilitzar mètodes més eficaços, per tal d'ignorar el menor nombre de números possible.

Secció C

En aquesta secció es torna al problema del minibus i s'introdueixen altres situacions que poden simular-se amb la taula de números aleatoris del full R4.

C1

En aquest apartat es modifica lleugerament el problema del minibus. Això permet que els alumnes puguin practicar més amb les taules de números aleatoris sense necessitat de plantejar-los cap situació nova.

Els resultats individuals s'han d'enregistrar a la taula 4 del full R1. Seria convenient que s'ajuntessin els resultats de tota la classe abans de comentar-los. A la discussió es poden formular preguntes com les següents:

e Creieu que la simulació reproduïx totes les característiques del problema del minibus, o se n'han ignorat algunes?

Es podria millorar la simulació?

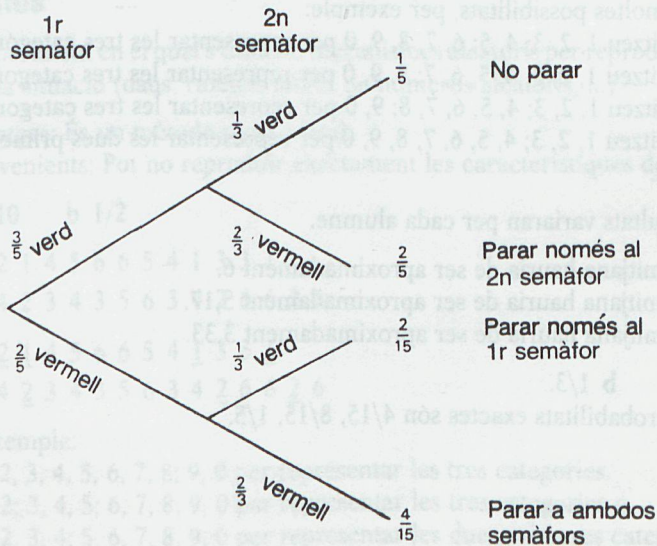
C2

Per introduir la situació es podria fer una demostració pràctica. Per exemple, es podria intentar obrir la porta de la classe, o la d'un armari amb tres claus similars. Les tres simulacions que es proposen haurien de confirmar el que ja se sap d'entrada, que el mètode més eficaç és el tercer i el menys eficaç el primer. Però l'exercici és interessant perquè mostra un avantatge de les simulacions: la seva utilitat per mesurar el diferent grau d'eficàcia de diversos mètodes. Aquesta experimentació pot durar molt. Si no es disposa de temps, se'n pot fer només una, però és interessant fer-les totes tres, per veure com es pot anar adaptant un model bàsic per ajustar-se a diferents situacions.

Les taules 5, 6 i 7 del full R3 són per enregistrar els resultats dels apartats **a**, **b** i **c** respectivament.

C3

Aquesta secció és opcional i està pensada per als alumnes més avançats. Es poden ajuntar tots els resultats abans de contestar a la qüestió **f**. Aquest exemple dels semàfors pot representar-se per mitjà d'un diagrama d'arbre:



En el diagrama, per fer-lo més visual, es podrien dibuixar les línies vermelles o verdes segons convingui.

Les proporcions experimentals no seran idèntiques a les probabilitats teòriques, encara que la regla del producte serà igualment vàlida. Es poden aprofitar aquests resultats per introduir la regla de la multiplicació de probabilitats.

Respostes

- A1** a, b, c Consulteu els comentaris específics.
- A2** a La mitjana hauria de ser aproximadament 8.
b 4 i 40 són el mínim i el màxim teòrics.
f, g Consulteu els comentaris específics.
- A3** b Segons la llei binomial amb $n=12$ i $p=1/6$ les respostes teòriques per 5 intents
1.35, 0.56, 1.48, 1.61.
c, d, e Consulteu els comentaris específics.
- B1** a 5 1 9 3 7
- B2** Hi ha moltes possibilitats, per exemple:
a 1 la persona no viatja.
2, 3, 4, 5 la persona viatja.
6, 7, 8, 9, 0 s'ignoren.
b Utilitzeu 1; 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8; 9, 0 per representar les tres categories.
c Utilitzeu 1; 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0 per representar les dues primeres categories.
- B3** Hi ha moltes possibilitats, per exemple:
a Utilitzeu 1, 2, 3; 4, 5; 6, 7, 8, 9, 0 per representar les tres categories.
b Utilitzeu 1, 2, 3, 4; 5, 6, 7; 8, 9, 0 per representar les tres categories.
c Utilitzeu 1, 2, 3; 4, 5, 6, 7, 8; 9, 0 per representar les tres categories.
d Utilitzeu 1, 2, 3; 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0 per representar les dues primeres categories.
- C1** Els resultats variaran per cada alumne.
- C2** a La mitjana hauria de ser aproximadament 6.
b La mitjana hauria de ser aproximadament 5,17.
c La mitjana hauria de ser aproximadament 3,33.
- C3** a $3/5$ b $1/3$.
f Les probabilitats exactes són $4/15$, $8/15$, $1/5$.

Prova

- 1 Expliqueu què és una simulació. Ajudeu-vos amb un exemple.
- 2 Escriviu dos avantatges i un inconvenient de les simulacions.
- 3 En una llista de números aleatoris, el cinquè número és un 4. Quina és la probabilitat que el següent número sigui: a un 7, b un número parell.

- 4 La probabilitat que en Pere s'aixequi tard és 2 entre 7.
Es pot fer una simulació amb números aleatoris:
Si el número és 1, 2; en Pere s'aixeca tard.
Si el número és 3, 4, 5, 6, 7; no s'aixeca tard.
- De la taula de números aleatoris
- 5 2 1 4 8 9 5 6 6 5 9 4 1 3 0 8 0 3 1 8
1 0 0 4 2 3 9 4 3 5 6 3 4 2 8 6 6 7 2 6
- a Extraieu una llista de números aleatoris que us serveixi per la simulació
b Subratlleu els números de la llista que indiquin que en Pere s'aixeca tard.
- 5 Com simulàrieu una probabilitat de
a 1 entre 8 b 2 entre 5 c 4 entre 9
- 6 Les estadístiques del temps d'una estació meteorològica indiquen que el més d'abril de l'any 1985 va ploure 6 dies. Descriviu una simulació per esbrinar quants dies plujosos hi hauria en una setmana d'aquest més.

Respostes

- 1 Un experiment en el qual s'utilitzin mecanismes aleatoris per reproduir una determinada situació (daus, ruletes, taules de números aleatoris, ...)
- 2 Avantatges: És un mètode ràpid i fàcil.
Inconvenients: Pot no reproduir exactament les característiques de la situació.
- 3 a 1/10 b 1/2
- 4 a 5 2 1 4 5 6 6 5 4 1 3 3 1
1 4 2 3 4 3 5 6 3 4 2 6 6 2 6
- b 5 2 1 4 5 6 6 5 4 1 3 3 1
1 4 2 3 4 3 5 6 3 4 2 6 6 2 6
- 5 Per exemple:
a 1; 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8; 9, 0 per representar les tres categories.
b 1, 2; 3, 4, 5; 6, 7, 8, 9, 0 per representar les tres categories o
1, 2, 3, 4; 5, 6, 7, 8, 9, 0 per representar les dues primeres categories.
c 1, 2, 3, 4; 5, 6, 7, 8, 9; 0 per representar les tres categories.
- 6 $P(\text{pluja}) = 6/30 = 1/5 = 2/10$
Es podria utilitzar 1, 2 per representar un dia plujós.
3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0 per un dia no plujós.
S'haurien de llegir set dígitos d'una taula de números aleatoris per obtenir el número de dies plujosos en una setmana.

Connexions amb altres unitats del projecte

Altres unitats del mateix nivell (nivell 1)

Treure un cinc	La loteria de la classe
Coneguem la nostra classe	Jocs d'atzar
La pràctica ens ajuda a millorar	Lleure i diversió
Taules estadístiques	

Unitats d'altres nivells que tracten una temàtica igual o semblant

<i>Nivell 2</i>	Goool! Jocs de fira	No és cert tot el que es veu Mesures
<i>Nivell 3</i>	Més i més cotxes Control de qualitat	Quants n'hi ha? Piràmides de població
<i>Nivell 4</i>	Margarina o mantega?	Mostres aleatòries

Aquesta unitat és particularment interessant en l'àrea de Matemàtiques.

Interconnexions entre els conceptes i les tècniques utilitzades en aquestes unitats

La taula que es presenta ens mostra aquestes interconnexions. El codi numèric que figura a l'esquerra fa referència als ítems detallats en el capítol 5 del llibre *L'ensenyament de l'Estadística 11-16*.

Tot ítem que figuri a la columna *Pre-requisits estadístics* ha d'haver estat tractat abans d'abordar aquesta unitat. A la dreta, i a la mateixa alçada, s'indiquen les unitats que introdueixen aquesta idea o tècnica.

Els ítems que figuren a la columna *Idea o tècnica utilitzada* no s'introdueixen específicament ni tenen una atenció especial en la unitat. Poden figurar en un o més exemples i es tracten dins d'un context més general. No és necessari tenir un coneixement previ d'aquests ítems a l'hora de tractar la unitat. A les dues columnes de la dreta s'informa de la resta d'unitats que introdueixen o utilitzen aquests ítems i que poden ser presentades abans o després d'aquesta unitat.

Els ítems que figuren a la columna *Idea o tècnica introduïda* es tracten específicament en la unitat i, si es trata d'una tècnica, es mostra el seu desenvolupament amb tot detall. A la columna de la dreta hi figuren les unitats que tracten aquests mateixos ítems.

Codi Núm.	Pre-requisits estadístics	Introduïts a	
	Cap		
	<i>Idea o tècnica utilitzada</i>	<i>Introduïda a</i>	<i>També utilitzada a</i>
1.2a	Utilització de dades discretes	No és cert tot el ...	Treure un cinc Coneguem la nostra classe Taulas estadístiques Jocs de fira Més i més cotxes Control de qualitat
			La loteria de la classe Jocs d'atzar Lleure i diversió Mesures Quants n'hi ha? Piràmides de població
1.3a	Obtenció de mostres procedents de poblacions petites, i perfectament delimitades		Jocs de fira
			Quants n'hi ha?
1.3c	Obtenció de mostres procedents de distribucions o poblacions infinites	Mesures	Jocs de fira
			Control de qualitat
3.2a	Dispersió en una distribució o població		La pràctica ens ajuda ...
4.1f	Utilització de la freqüència relativa per estimar probabilitats	Goool! Mostres aleatòries	
5u	Inferències a partir de diagrames de barres	Més i més cotxes Piràmides de població	Jocs d'atzar
			La pràctica ens ajuda ...
5x	Comparació de valors actuals amb valors estimats	La loteria de la classe Goool! Jocs de fira Margarina o mantega? Mostres aleatòries	Jocs d'atzar
			Més i més cotxes

Codi Núm.	<i>Idea o tècnica introduïda</i>	<i>També utilitzada a</i>		
1.3e	Variabilitat entre mostres	La loteria de la classe Gool! Més i més cotxes Margarina o mantega?	Jocs d'atzar Jocs de fira Quants n'hi ha?	La pràctica ens ajuda ... Mesures Control de qualitat
1.3f	Números aleatoris	La loteria de la classe		
1.3g	Taules de números aleatoris	La loteria de la classe	Gool!	Piràmides de població
2.1a	Construcció de taules de freqüència per a una variable	La loteria de la classe La pràctica ens ajuda... Gool! Margarina o mantega?	Coneguem la nostra ... Lleure i diversió No és cert tot ...	Jocs d'atzar Taules estadístiques Més i més cotxes
3.1c	Mitjana d'un conjunt petit de dades	La pràctica ens ajuda... Jocs de fira Quants n'hi ha?	Gool! Mesures Control de qualitat	No és cert tot ... Més i més cotxes
3.2a	Rang	La pràctica ens ajuda...	Control de qualitat	
4.1m	Aleatorietat i model de probabilitat uniforme	Jocs d'atzar	Jocs de fira	Margarina o mantega?
4.1n	Probabilitats de combinacions d'esdeveniments	Jocs d'atzar	Jocs de fira	
4.3o	Probabilitat i simulació	Quants n'hi ha?		
4.3p	Realització de simulacions	Gool! Mostres aleatòries	No és cert tot ...	Margarina o mantega?
4.3q	Interpretació de simulacions	Gool! Mostres aleatòries	Quants n'hi ha?	Margarina o mantega?
5a	Lectura de taules	Treure un cinc Jocs d'atzar Gool! Quants n'hi ha?	La loteria de la classe Lleure i diversió No és cert tot... Piràmides de població	Coneguem la nostra... Taules estadístiques Més i més cotxes Mostres aleatòries

R1

Taula 2

Intent	Estimació	Nombre de cartes
1	La loteria de la classe	
2	La loteria de la classe	
3	La loteria de la classe	
4	La loteria de la classe	
5	La loteria de la classe	
6	La loteria de la classe	
7	La loteria de la classe	
8	La loteria de la classe	
9	La loteria de la classe	
10	La loteria de la classe	
Total		

Taula 3

Viatge	Persones												Nombre seients ocupats	Excés pers. s/n	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1															
2															
3															
4															
5															

Taula 4

Viatge	Persones												Nombre seients ocupats	Excés pers. s/n	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1															
2															
3															
4															
5															

Secció B2

a Per una probabilitat de 1 entre 5:

Si el número és un 3 la persona no viatja.

Si el número és un 9 la persona viatja.

Si el número és un 7 s'ignora i es passa al número següent

9 1 9 3 8 8 5 6 3 5

7 6 9 7 3 5 1 9 3 7

1 4 6 6 0 7 4 6 5 0

5 8 0 8 7 3 4 2 9 7

2 0 4 2 6 4 6 8 0 0

Per tant, es podria utilitzar la llista

b Per una probabilitat de 1 entre 8:

Si el número és un 3 la persona no viatja.

Si el número és un 9 la persona viatja.

Si el número és un 7 s'ignora i es passa al número següent.

9 1 9 3 8 8 5 6 3 5

7 6 9 7 3 5 1 9 3 7

1 4 6 6 0 7 4 6 5 0

5 8 0 8 7 3 4 2 9 7

2 0 4 2 6 4 6 8 0 0

Per tant, es podria utilitzar la llista

c Per una probabilitat de 1 entre 10:

Si el número és un 3 la persona no viatja.

Si el número és un 9 la persona viatja.

Si el número és un 7 s'ignora i es passa al número següent.

9 1 9 3 8 8 5 6 3 5

7 6 9 7 3 5 1 9 3 7

1 4 6 6 0 7 4 6 5 0

5 8 0 8 7 3 4 2 9 7

2 0 4 2 6 4 6 8 0 0

Per tant, es podria utilitzar la llista

R3

Taula 5

Intent	Clau	Nombre de claus
1		
2		
3		
4		
5		

Taula 6

Intent	Clau	Nombre de claus
1		
2		
3		
4		
5		

Taula 7

Intent	Clau	Nombre de claus
1		
2		
3		
4		
5		

Taula 8

Intent	S'atura al primer semàfor	S'atura al segon semàfor	Nombre de aturades
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

R 4

Taula 9 Números aleatoris

77	04	01	09	73	89	84	35	77	76	12	39	43	64	97	40	83	99	18	26
39	00	29	43	44	23	01	92	63	88	89	61	91	67	90	04	22	34	19	93
63	78	56	92	64	87	82	73	33	53	25	36	40	91	19	52	36	40	91	19
52	67	36	19	67	84	34	55	97	37	92	30	27	26	71	04	71	78	38	15
58	21	59	06	07	57	57	99	40	43	47	18	03	62	91	41	60	90	45	13
24	65	06	55	72	04	87	31	29	39	56	29	93	95	65	90	95	99	87	46
66	36	07	93	49	20	02	59	48	54	35	73	34	68	72	44	28	87	44	81
09	77	10	52	52	52	65	29	15	82	81	23	56	99	82	21	01	62	81	98
14	56	32	69	71	27	29	74	87	24	79	42	66	10	50	75	47	87	08	26
35	84	64	56	47	54	11	22	93	84	75	65	06	91	47	47	67	25	97	25
08	35	58	94	06	04	02	41	56	90	12	38	09	87	20	22	20	30	72	51
39	84	92	69	36	47	42	09	72	28	20	63	90	67	24	56	54	27	12	89
16	20	61	32	75	91	50	16	53	51	83	14	30	93	83	74	59	31	70	81
54	35	42	49	55	57	13	50	70	03	72	39	48	67	94	73	37	67	13	39
66	29	74	71	55	60	88	08	10	62	08	10	55	28	51	86	52	75	00	14
59	00	51	60	44	72	59	53	94	22	10	74	38	54	43	43	45	29	91	74
43	45	29	91	74	43	58	08	72	99	89	09	38	66	75	45	49	00	47	42
75	47	88	59	25	21	04	61	07	14	40	73	42	68	67	25	68	76	98	45
28	80	46	57	74	80	62	57	51	32	33	42	06	56	17	81	94	25	05	63
58	62	21	99	86	58	90	78	87	05	96	57	38	14	37	35	05	51	87	25
87	71	56	03	65	03	11	69	23	98	78	64	52	19	04	99	04	73	90	48
41	21	95	96	34	83	03	16	31	72	11	50	65	47	58	80	68	92	79	82
77	93	27	40	49	08	05	83	42	49	80	95	99	46	24	51	85	74	13	83
81	27	96	24	42	13	33	55	25	65	91	39	43	36	83	32	40	32	48	71
93	44	83	25	03	62	06	48	98	74	38	18	76	63	58	44	87	58	91	26

47	04	95	29	28	67	85	59	17	41	49	89	23	35	50	90	28	97	55	86
20	52	82	47	00	24	00	46	69	91	07	37	21	93	54	92	73	09	06	08
36	67	47	47	03	16	69	50	48	41	70	97	26	43	30	52	10	16	85	03
35	60	74	94	29	84	89	72	57	65	49	30	11	61	54	88	18	85	68	32
37	80	42	50	20	09	57	58	41	58	42	62	17	11	94	98	81	98	04	49
10	91	74	06	38	02	57	04	25	67	52	47	72	59	62	22	42	44	98	26
10	17	59	75	76	74	67	12	19	68	34	28	32	54	11	80	14	51	42	07
42	45	57	52	07	84	44	43	01	65	20	56	64	01	46	39	26	73	83	92
01	61	18	96	23	36	41	01	57	70	20	29	64	90	49	77	41	32	85	93
74	91	20	66	07	62	81	51	40	58	26	21	96	98	14	57	69	96	99	86
30	25	71	25	27	20	69	11	38	51	41	67	45	95	22	35	55	75	36	20
84	64	38	27	68	61	01	90	31	58	18	77	70	79	15	29	55	10	20	18
28	69	32	14	56	22	86	70	48	24	83	87	16	63	66	62	21	74	98	04
38	40	21	06	72	81	04	57	41	98	12	60	98	24	11	51	34	27	02	49
06	36	38	42	84	53	41	95	37	29	48	68	72	86	22	22	71	76	85	09
30	36	31	16	12	35	75	25	20	31	83	50	84	83	34	07	37	45	09	73
18	87	76	43	56	63	19	65	36	86	14	47	86	86	30	97	48	08	80	49
32	70	17	68	75	98	52	05	67	68	22	94	80	18	05	90	28	45	40	52
66	60	69	56	87	43	72	87	76	43	40	66	08	77	50	43	70	91	86	54
32	60	71	47	28	06	21	63	63	16	25	32	21	35	62	47	20	42	08	87
43	89	32	54	85	23	87	60	87	38	11	47	76	85	83	97	89	52	11	56
49	55	09	63	51	15	26	48	22	99	40	82	75	31	19	71	87	57	58	67
00	04	13	23	93	86	64	21	15	55	69	21	19	54	22	57	61	46	85	70
99	50	06	22	15	92	33	21	68	45	25	97	27	21	06	67	93	15	96	29
80	62	34	15	07	51	34	99	93	37	31	96	54	85	39	37	94	10	91	51

