

# Més i més cotxes

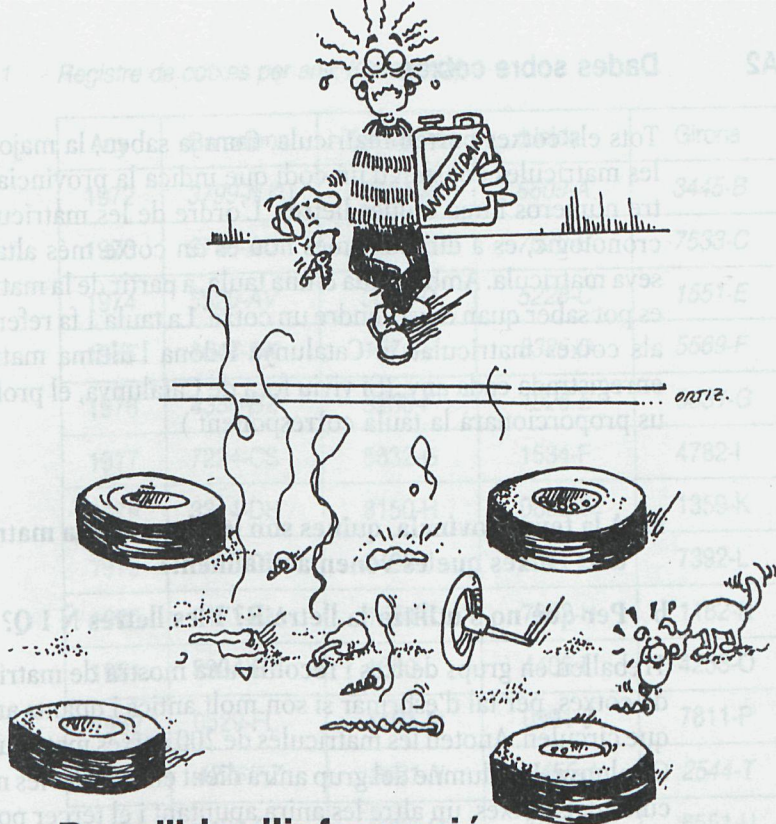
## Continguts

|                                       | <i>Pàgina</i> |
|---------------------------------------|---------------|
| <b>A Recollida d'informació</b>       | 9             |
| A1 Algunes preguntes                  | 9             |
| A2 Dades sobre cotxes                 | 10            |
| A3 Els resultats                      | 13            |
| A4 Els resultats de la classe         | 14            |
| <b>B Estimacions</b>                  | 14            |
| B1 Quants cotxes hi ha de l'any 1986? | 14            |
| B2 Cotxes de l'any 1988               | 16            |
| B3 Diferents mostres                  | 16            |
| *B4 Cotxes i caravanes                | 17            |
| <b>C Xifres estatals</b>              | 18            |
| C1 Cotxes nous                        | 18            |
| C2 L'antiguitat dels cotxes           | 19            |
| C3 Molts més cotxes                   | 21            |
| C4 Cotxes donats de baixa             | 22            |
| *C5 La durada dels cotxes             | 22            |

Algunes seccions estan marcades amb un asterisc (\*). El vostre professor us indicarà si heu de fer o no aquestes seccions.

**Fulls R** El vostre professor us proporcionarà aquests fulls.





## A Recollida d'informació

### A1 Algunes preguntes

En aquest apartat es plantegen algunes preguntes referides als cotxes. Discussiu com podríeu respondre-les.

Les fàbriques de cotxes volen saber quina quantitat de peces de recanvi han de fer per a cada model. Els usuaris volen saber quants anys és probable que duri un cotxe.

*a Quants anys duren els cotxes?*

Com que el nivell de vida de la població augmenta, hi ha més persones que compren cotxes.

*b Amb quina rapidesa està creixent el nombre de cotxes?  
Quants cotxes hi ha a l'Estat Espanyol?*

*c Qui podria necessitar aquesta informació?*

Tots els cotxes porten matrícula. Com ja sabeu, la majoria de les matrícules consten d'un codi que indica la província, quatre números i una o dues lletres. L'ordre de les matrícules és cronològic, és a dir, com més nou és un cotxe més alta és la seva matrícula. Amb l'ajuda d'una taula, a partir de la matrícula es pot saber quan es va vendre un cotxe. La taula 1 fa referència als cotxes matriculats a Catalunya i dona l'última matrícula enregistrada cada any. (Si viviu fora de Catalunya, el professor us proporcionarà la taula corresponent.)

**a A la teva província, quines són les lletres de la matrícula dels cotxes que es venen actualment?**

**b Per què no s'utilitza la lletra R? I les lletres Ñ i Q?**

Treballem en grups de tres i recollim una mostra de matrícules de cotxes, per tal d'esbrinar si són molt antics i quants anys fa que circulen. Anoteu les matrícules de 200 cotxes matriculats a Catalunya. Un alumne del grup anirà dient en veu alta les matrícules dels cotxes, un altre les anirà apuntant i el tercer portarà el compte fins arribar a 200 cotxes.

Necessiteu el full R1 per anotar les matrícules, el full R2 per fer els recomptes i la taula 7 del full R3 (Registre de cotxes per any). Feu el recompte de quants cotxes de la vostra mostra s'han venut cada any.

**c Amb quins problemes us podeu trobar? Què fareu per superar-los?**

En l'obtenció de la mostra:

COMPTEU només cotxes particulars i camionetes.

IGNOREU els camions, autobusos, taxis, ...

IGNOREU matrícules verdes, vermelles i en general totes les especials.

**d Per què creieu que és millor no comptar ni autobusos ni camions?**

Taula 1 Registre de cotxes per any. (Catalunya)

| Any  | Barcelona         | Tarragona     | Lleida        | Girona         |
|------|-------------------|---------------|---------------|----------------|
| 1972 | <i>3799-N (1)</i> | <i>9564-A</i> | <i>8609-A</i> | <i>3445-B</i>  |
| 1973 | <i>9768-AD</i>    | <i>9530-B</i> | <i>7020-B</i> | <i>7533-C</i>  |
| 1974 | <i>5529-AV</i>    | <i>0638-D</i> | <i>5228-C</i> | <i>1551-E</i>  |
| 1975 | <i>1644-BK</i>    | <i>1671-E</i> | <i>3325-D</i> | <i>5569-F</i>  |
| 1976 | <i>4360-BZ</i>    | <i>3233-F</i> | <i>1926-E</i> | <i>9331-G</i>  |
| 1977 | <i>7224-CS</i>    | <i>5632-G</i> | <i>1534-F</i> | <i>4782-I</i>  |
| 1978 | <i>3314-DH</i>    | <i>8150-H</i> | <i>0822-G</i> | <i>1359-K</i>  |
| 1979 | <i>6873-DX</i>    | <i>0438-J</i> | <i>9841-G</i> | <i>7392-L</i>  |
| 1980 | <i>0171-EM</i>    | <i>1554-K</i> | <i>7802-H</i> | <i>1182-N</i>  |
| 1981 | <i>8904-EY</i>    | <i>1080-L</i> | <i>4406-I</i> | <i>4253-O</i>  |
| 1982 | <i>0529-FL</i>    | <i>1191-M</i> | <i>0991-J</i> | <i>7811-P</i>  |
| 1983 | <i>4276-FZ</i>    | <i>2421-N</i> | <i>8455-J</i> | <i>2544-T</i>  |
| 1984 | <i>1439-GM</i>    | <i>2967-O</i> | <i>5090-K</i> | <i>6551-U</i>  |
| 1985 | <i>5679-HB</i>    | <i>4732-P</i> | <i>2708-L</i> | <i>2595-W</i>  |
| 1986 | <i>4192-HU</i>    | <i>9733-S</i> | <i>1792-M</i> | <i>2576-Y</i>  |
| 1987 | <i>8808-IS</i>    | <i>9774-U</i> | <i>3969-N</i> | <i>8539-AB</i> |
| 1988 | <i>4439-JU</i>    | <i>3371-X</i> | <i>8110-O</i> | <i>8063-AF</i> |
| 1989 | <i>1343-KY</i>    | <i>9738-Z</i> | <i>3821-S</i> | <i>8827-AJ</i> |

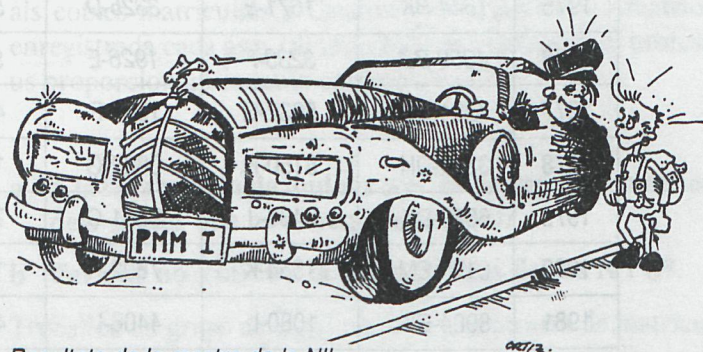
(1) Les matrícules en cursiva estan estimades a partir del nombre de cotxes matriculats

(Font: *Anuaris Estadístics de la D.G. de Trànsit*)

e Per què a la mostra només agafareu cotxes matriculats a Catalunya?

f Alguns cotxes porten matrícules especials: ET (els cotxes de l'exèrcit), PMM (ministeris), CC (cos consolar), ... Si els agaféssiu a la vostra mostra, com l'afectaria?

Prepareu el treball d'investigació amb l'ajuda del vostre professor per tal que el pugueu realitzar sense problemes.



Taula 2 Resultats de la mostra de la NII

| Any de matriculació | Nombre de cotxes |
|---------------------|------------------|
| Abans 1977          | 6                |
| 1977                | 7                |
| 1978                | 10               |
| 1979                | 5                |
| 1980                | 5                |
| 1981                | 6                |
| 1982                | 9                |
| 1983                | 3                |
| 1984                | 10               |
| 1985                | 9                |
| 1986                | 19               |
| 1987                | 21               |
| 1988                | 32               |
| 1989                | 39               |
| 1990                | 19               |
| Total               | 200              |

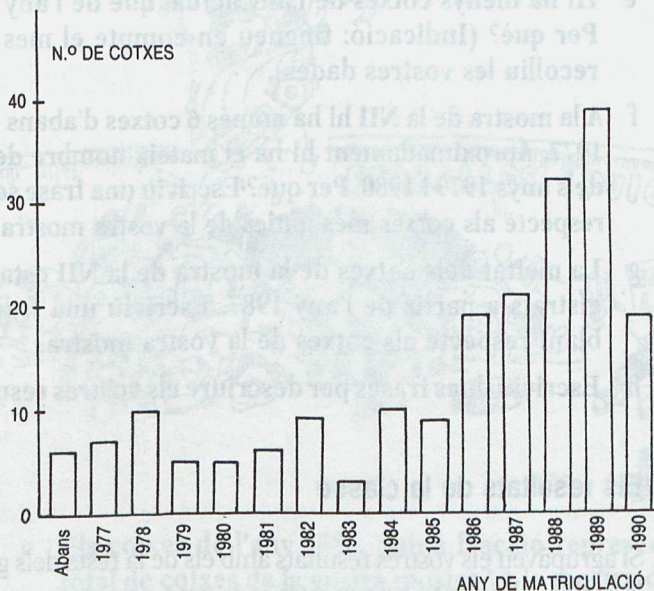


Figura 1 Mostra de la NII

### A3 Els resultats

A la taula 2 es mostren els resultats d'una mostra de 200 cotxes escollida a la carretera NII km 711 el dilluns, 31 de desembre de 1990. A la figura 1 es mostren els mateixos resultats en un diagrama de barres.

- Feu una taula amb els vostres resultats.
- Dibuixeu un diagrama de barres amb els vostres resultats. El diagrama posa de manifest la **DISTRIBUCIÓ** de la mostra que heu escollit.

L'any en què es van vendre més cotxes de la mostra de la NII és l'any 1989. L'any 1989 és el **MODE** de la distribució.

- Quin és el mode de la vostra distribució?
- Quants cotxes de l'any actual hi ha a la vostra mostra?

- e Hi ha menys cotxes de l'any actual que de l'any passat? Per què? (Indicació: tingueu en compte el mes en què recolliu les vostres dades).
- f A la mostra de la NII hi ha només 6 cotxes d'abans de l'any 1977. Aproximadament hi ha el mateix nombre de cotxes dels anys 1979 i 1980. Per què? Escriviu una frase semblant respecte als cotxes més antics de la vostra mostra.
- g La meitat dels cotxes de la mostra de la NII estan enregistrats a partir de l'any 1987. Escriviu una frase semblant respecte als cotxes de la vostra mostra.
- h Escriviu dues frases per descriure els vostres resultats.

## **A4 Els resultats de la classe**

Si agrupàveu els vostres resultats amb els de la resta dels grups de la classe, obtindríeu una mostra més gran de cotxes.

- a En quin cas pot portar confusió agrupar els resultats?
- b En quin cas és raonable agrupar els resultats?
- c És raonable agrupar els resultats de la vostra classe?

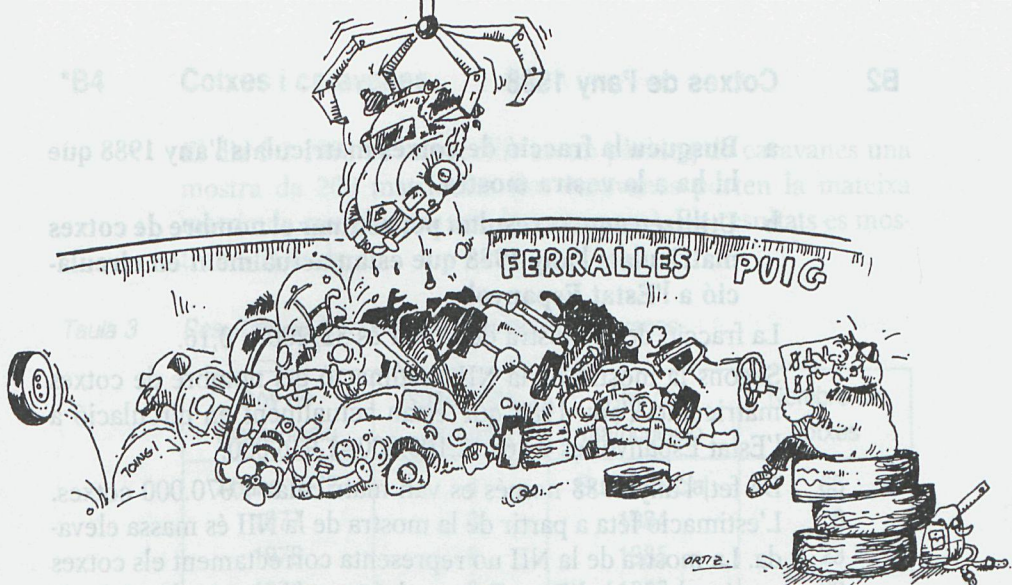
Si els agrupeu, heu de vigilar de no comptar els mateixos cotxes més d'una vegada.

## **B Estimacions**

### **B1 Quants cotxes hi ha de l'any 1986?**

Podeu utilitzar els vostres resultats per estimar el nombre de cotxes en circulació matriculats durant un any determinat a l'Estat Espanyol, per exemple l'any 1986.

- a Quants cotxes heu anotat en total? La mostra de la NII és de 200 cotxes.
- b Quants cotxes de l'any 1986 heu comptat? A la mostra de la NII n'hi ha 19.



- c Els cotxes de l'any 1986, quina fracció representen del total de cotxes de la vostra mostra? A la mostra de la NII representen els  $19/200 = 0.095$ .

La Direcció General de Trànsit coneix quants cotxes hi ha en circulació a l'Estat Espanyol. Aquestes xifres es publiquen cada any en els «Anuarios Estadísticos Generales». A finals de l'any 1990 hi havia aproximadament 12.100.000 cotxes en circulació.

Heu calculat la fracció de cotxes matriculats l'any 1986 de la vostra mostra. Si multipliqueu aquesta fracció per 12.100.000 obtindreu una estimació del nombre de cotxes matriculats l'any 1986 que estan actualment en circulació.

Segons la mostra de la NII l'estimació és  $0,095 \times 12.100.000$  cotxes = 1.149.500 cotxes matriculats l'any 1986..

- d Utilitzeu els vostres resultats per estimar el nombre de cotxes matriculats l'any 1986 i que estan actualment en circulació.

- e Compareu els vostres resultats amb els dels vostres companys. Per què són diferents?

- f Alguna de les estimacions es pot considerar com la resposta correcta? Raoneu la vostra resposta.

- a Busqueu la fracció de cotxes matriculats l'any 1988 que hi ha a la vostra mostra.
- b Utilitzeu aquest resultat per estimar el nombre de cotxes matriculats l'any 1988 que estan actualment en circulació a l'Estat Espanyol.

La fracció de la mostra de la NII és  $32/200 = 0,16$ .

Segons la mostra de la NII l'estimació del nombre de cotxes matriculats l'any 1988 que estan actualment en circulació a l'Estat Espanyol es  $0,16 \times 12.100.000 = 1.936.000$ .

De fet, l'any 1988 només es van matricular 1.070.000 cotxes. L'estimació feta a partir de la mostra de la NII és massa elevada. La mostra de la NII no representa correctament els cotxes en circulació de l'Estat Espanyol. La mostra no és aleatòria, és a dir, és esbiaixada.

- c La vostra mostra és esbiaixada? Doneu una raó del perquè podria ser esbiaixada?

### Diferents mostres

Quines característiques creieu que tindria una mostra si l'escolliu:

- a de 8 a 9 del matí,
- b en una carretera local d'una zona rural,
- c en un aparcament d'una ciutat,
- d a prop d'un centre de venda de cotxes de segona mà,
- e en un barri d'una ciutat amb habitatges molt cars,
- f en un polígon industrial,
- g un diumenge,
- h en una autopista?
- i Disposeu ara de més arguments que justifiquin per què la vostra mostra és probablement esbiaixada? Modifiqueu si cal la vostra resposta a la qüestió c de l'apartat anterior.
- j Com hauríeu pogut obtenir una mostra menys esbiaixada?

El dia 5-2-1991 es va recollir en un pàrking de caravanes una mostra de 200 matrícules (les caravanes porten la mateixa matrícula que el cotxe que les arrossega). Els resultats es mostren a la taula 3.

*Taula 3 Resultats de la mostra del pàrking de caravanes*

| Any de matriculació | Nombre de cotxes | Any de matriculació | Nombre de cotxes |
|---------------------|------------------|---------------------|------------------|
| Abans 1977          | 4                | Suma parcial        | 65               |
| 1977                | 3                | 1984                | 8                |
| 1978                | 8                | 1985                | 23               |
| 1979                | 9                | 1986                | 22               |
| 1980                | 6                | 1987                | 15               |
| 1981                | 14               | 1988                | 25               |
| 1982                | 14               | 1989                | 17               |
| 1983                | 7                | 1990                | 25               |
| Suma parcial        | 65               | Total               | 200              |

A l'Estat Espanyol, l'any 1991 hi havia aproximadament 30.000 caravanes.

Estimeu per la data en què es va fer l'enquesta (febrer de 1991):

- El nombre de caravanes arrossegades per cotxes matri- culats l'any 1982.**
- El nombre de caravanes arrossegades per cotxes matri- culats abans de l'any 1977.**
- El nombre de caravanes arrossegades per cotxes matri- culats els anys 1988, 1989 o 1990.**
- Dibuixeu un diagrama de barres que mostri la distribu- ció dels anys de matriculació dels cotxes de la mostra.**
- Escriviu dues frases per descriure aquesta distribució.**
- És possible que aquesta mostra sigui esbiaixada?**

## C Xifres estatals

### C1 Cotxes nous

La taula 4 compara el nombre de cotxes matriculats cada any amb el total de cotxes en circulació.

**Taula 4** Cotxes matriculats 1976-1989 a l'Estat Espanyol  
Dades el 31-12 de cada any

| Any  | Total cotxes<br>(milers) | Cotxes matri-<br>culats (milers) | % cotxes nous<br>sobre total |
|------|--------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| 1976 | 5.351                    | 620                              | 11,6                         |
| 1977 | 5.945                    | 663                              | 11,2                         |
| 1978 | 6.530                    | 654                              | 10,0                         |
| 1979 | 7.058                    | 621                              | 8,8                          |
| 1980 | 7.557                    | 574                              | 7,6                          |
| 1981 | 7.943                    | 506                              | 6,4                          |
| 1982 | 8.354                    | 535                              | 6,4                          |
| 1983 | 8.714                    | 550                              | 6,3                          |
| 1984 | 8.874                    | 522                              | 5,9                          |
| 1985 | 9.274                    | 574                              | 6,2                          |
| 1986 | 9.643                    | 689                              | 7,1                          |
| 1987 | 10.219                   | 928                              | 9,1                          |
| 1988 | 10.787                   | 1.069                            | 9,9                          |
| 1989 | 11.468                   | 1.149                            | 10,0                         |

(Font: *Anuaris Estadístics de la D.G. de Trànsit*)

A les taules estadístiques, si les xifres són molt grans s'acostumen a escriure en milers, tal com es fa a la taula 4.

Així, a l'any 1979 hi havia aproximadament 7.058.000 cotxes a l'Estat Espanyol, d'entre els quals 621.000 eren nous.

a Quina és l'avantatge d'escriure els nombres grans en milers?

b Quin inconvenient hi trobeu?

c Quants cotxes hi havia a l'Estat Espanyol: l'any 1976, l'any 1982 i l'any 1988?

- d** Quin any es van matricular més cotxes nous?
  - e** Quin any el percentatge de cotxes nous és més alt?
  - f** Quin any el percentatge de cotxes nous és més baix?
  - g** Dibuixeu un gràfic per mostrar els percentatges de cotxes nous que hi ha cada any. (Poseu «Anys» com a títol de l'eix horitzontal.)
- Als primers anys de la dècada dels 80 hi va haver una forta crisi econòmica.
- h** Quin efecte penseu que va tenir la crisi en la venda de cotxes?
  - i** Comenteu el model general que es posa de manifest en el vostre gràfic. Quan el percentatge de cotxes nous disminueix? Quan augmenta?

## **C2 L'antiguitat dels cotxes**

El 31-12 de l'any 1988 hi havia aproximadament 2.005.000 cotxes amb menys de dos anys d'antiguitat. La mitjana d'edat d'aquests cotxes és d'un any.

Utilitzeu la taula 5 per respondre les següents preguntes sobre el parc de cotxes el 31-12-1988.

- a** Quants cotxes tenien de 6 a 8 anys d'antiguitat? Quina era la seva edat mitjana?
- b** Quants cotxes tenien de 10 a 12 anys d'antiguitat? Quina era la seva edat mitjana?
- c** Hi havia 888.000 cotxes que tenien de 16 a 20 anys d'antiguitat. Quina era la seva edat mitjana? Supposeu que els 888.000 cotxes es distribueixen d'una manera uniforme durant el període dels quatre anys. (És a dir, supposeu que hi ha aproximadament el mateix nombre de cotxes de 16 a 18 anys d'antiguitat que de 18 a 20). Quants cotxes hi havia aproximadament de 18 a 20 anys d'antiguitat?

Taula 5 Antiguitat dels cotxes el 31-12-1988

| Edat<br>(anys) | Edat<br>mitjana | Nombre de cotxes<br>(milers) | Nombre d'anys-<br>cotxe (milers) |
|----------------|-----------------|------------------------------|----------------------------------|
| [ 0, 2) (*)    | 1               | 2.005                        | 2.005                            |
| [ 2, 4)        | 3               | 1.271                        | 3.813                            |
| [ 4, 6)        | 5               | 1.075                        |                                  |
| [ 6, 8)        | 7               | 1.027                        |                                  |
| [ 8,10)        | 9               | 1.150                        | 10.350                           |
| [10,12)        | 11              | 1.202                        |                                  |
| [12,14)        | 13              | 968                          |                                  |
| [14,16)        | 15              | 809                          |                                  |
| [16,20)        | 18              | 888                          | 15.984                           |
|                | Total           | 10.395                       |                                  |

(Font: «Anuario Estadístico General 1988» D.G. Trànsit)

(\*) [0,2) vol dir una edat més gran o igual a 0 anys i més petita que 2 anys.

- d Representeu les xifres de la taula 5 en un diagrama. Poseu títols als eixos, «Edat» a l'eix horitzontal i «Nombre de cotxes» a l'eix vertical. Pel període de 16 a 20 anys dibuixeu un rectangle suposant que els 888.000 cotxes es distribueixen per igual entre les dues categories «de 16 a 18» i «de 18 a 20».

Aquest diagrama s'anomena HISTOGRAMA.

- e Compareu l'histograma amb el diagrama de barres que heu fet a l'apartat A3 i indiqueu-ne les diferències essencials.

\* A la taula 5 s'han enregistrat 2.005 milers de cotxes amb 1 any d'antiguitat de mitjana. La suma de les seves antiguitats dona 2.005 milers d'anys. De la mateixa manera, la suma de les antiguitats dels 1.271 milers de cotxes amb una antiguitat mitjana de 3 anys és  $1.271 \times 3 = 3.813$  milers d'anys. Aquest nombre s'anomena el nombre d'anys-cotxe. Algunes d'aquestes xifres es donen a l'última columna de la taula 5.

**\*f Copieu i completeu l'última columna de la taula 5 i calculeu el total del nombre d'anys-cotxe.**

La MITJANA de l'antiguitat dels cotxes es pot calcular dividint el total del nombre d'anys de cotxe pel nombre total de cotxes.

**\*g Calculeu la MITJANA de l'antiguitat dels cotxes.**

### **C3 Molts més cotxes**

Es pot esbrinar l'increment anual de cotxes fent una simple resta.

Per exemple: per calcular l'increment de cotxes de l'any 1979 a l'any 1980, mireu la taula 4.

El nombre total de cotxes l'any 1980 és: 7.557.000

Es resta el nombre total de cotxes de l'any 1979, que és: 7.058.000

Així, l'increment de cotxes de l'any 1979 a l'any 1980 és: 499.000

**a Quin és l'increment de cotxes: de l'any 1982 a l'any 1983, de l'any 1983 a l'any 1984, de l'any 1984 a l'any 1985, de l'any 1985 a l'any 1986?**

**b Quin any, del 1983 al 1986 (ambdós inclosos) va ser el pitjor per als fabricants de cotxes?**

**\* L'increment percentual de cotxes l'any 1980 respecte de l'any 1979 és:**

$$\frac{\text{Increment de cotxes del 1979 al 1980}}{\text{Total de cotxes l'any 1979}} = \frac{499.000}{7.058.000} =$$

= 0,07069 o 7,07 %

**\*c Calculeu l'increment percentual de cotxes: l'any 1983 respecte de l'any 1982, el 1984 del 1983, el 1985 del 1984 i el 1986 del 1985.**

#### C4 Cotxes donats de baixa

A partir de la taula 4 es pot veure que hi ha 574.000 cotxes nous matriculats l'any 1980, però l'increment de cotxes de l'any 1979 a l'any 1980 és només de 499.000 cotxes. Alguns cotxes van ser donats de baixa. Podeu calcular el nombre de cotxes donats de baixa fent una resta.

|                                                                  |                |
|------------------------------------------------------------------|----------------|
| El nombre de cotxes nous matriculats el 1980 és:                 | 574.000        |
| Resteu l'increment de cotxes de l'any 1979 a l'any 1980, que és: | <u>499.000</u> |
| Així, el nombre de cotxes donats de baixa l'any 1980 és:         | <u>75.000</u>  |

**a Utilitzeu les vostres respostes a l'apartat C3 per calcular quants cotxes van ser donats de baixa els anys: 1983, 1984, 1985 i 1986.**

\* El percentatge de cotxes donats de baixa l'any 1980 respecte del total de cotxes de l'any 1979 és:

$$\frac{\text{Nombre de cotxes donats de baixa l'any 1980}}{\text{Total de cotxes l'any 1979}} = \frac{75.000}{7.058.000} = 0,01062 \text{ o } 1,06 \%$$

**\*b Calculeu el percentatge de cotxes donats de baixa els anys: 1983, 1984, 1985 i 1986.**

Observeu les vostres respostes a les qüestions C3b i C4b.

**\*c Hi ha alguna relació entre l'increment de cotxes d'un any respecte de l'anterior i el nombre de cotxes donats de baixa?**

#### \*C5 La durada dels cotxes

Podeu utilitzar la taula 6 per investigar la durada dels cotxes. Observeu la primera línia d'aquesta taula.

Els cotxes matriculats els anys 1988/87 tenien el 31-12-1988 una edat mitjana d'un any. D'aquests cotxes 3 milers es van

**Taula 6** Antiguitat dels cotxes donats de baixa l'any 1988 (milers).  
Dades el 31-12-1988

| Anys de matriculació | Edat mitjana | Nombre de cotxes (milers) | Nombre d'anys-cotxe (milers) |
|----------------------|--------------|---------------------------|------------------------------|
| 1988-1987            | 1            | 3                         | 3                            |
| 1986-1985            | 3            | 4                         | 12                           |
| 1984-1983            |              | 5                         |                              |
| 1982-1981            |              | 7                         |                              |
| 1980-1979            |              | 18                        |                              |
| 1978-1977            | 11           | 47                        |                              |
| 1976-1975            |              | 88                        |                              |
| 1974-1973            |              | 102                       |                              |
| 1972-1971            |              | 75                        |                              |
| 1970-1969            | 19           | 48                        |                              |
| Abans 1969           | 22           | 39                        | 858                          |
|                      | Total        |                           |                              |

(Font: «Anuario Estadístico General 1988» D.G. Trànsit)

donar de baixa durant l'any 1988. La suma de les seves antiguitats era 3 milers d'anys. De la mateixa manera els cotxes matriculats els anys 1986/85 tenien el 31-12-1988 una edat mitjana de 3 anys. D'aquests, 4 milers es van donar de baixa i la suma de les seves antiguitats era  $4 \times 3 = 12$  milers d'anys de cotxe.

**a** Completeu la segona columna de la taula 6.

FEU UN DELS DOS APARTATS SEGÜENTS

**b** Feu un histograma per representar l'edat dels cotxes donats de baixa.

**c** Copieu i completeu la taula 6 i calculeu l'edat mitjana dels cotxes que es van donar de baixa durant l'any 1988. (Consulteu la qüestió C2f).

