

**Títol:**

Els codis secrets (Codis de barres)

**Nivell:**

3r i 4t d'ESO i 1r de batxillerat

**Objectius principals**

- Conèixer la utilitat i el funcionament dels codis de barres
- Descobrir la relació entre el codi numèric i el codi geomètric
- Valorar la importància dels codis de barres

**Descripció de l'activitat**

Les explicacions que venen a continuació fan referència als codis de barres més utilitzats en l'actualitat, que són els EAN-13 (EAN d'*European Article Numbering* i 13 pels dígit que conté).

Feina prèvia

L'alumnat haurà de portar algunes etiquetes amb codis de barres i proposar una relació entre el codi de barres i alguna xifra, mirant només els darrers sis nombres que hi apareixen (són interessants els codis de barres que puguin repetir nombres).

Activitat a l'aula**A1. Per què serveixen els codis de barres?**

L'alumnat ha de ser capaç de dir que els codis de barres identifiquen els productes (no les unitats), i permeten associar-li un preu (que necessitarà d'una gestió d'una base de dades pròpia de cada establiment).

**A2. Quina és la informació que conté el codi de barres? (Informació sobre l'EAN-13)**

Es pot fer una pluja d'idees de característiques que podrien venir identificades en el codi de barres i discutir quins són les significatives, quines són necessàries, quines no tenen sentit (núm. d'unitats), etc. Hi ha diferents tipus de codis de barres, però el més freqüent és l'EAN-13 de tretze dígit.

**Codi numèric:** Consta, com hem dit, de 13 dígit ( $a_1, a_2, a_3, \dots, a_{13}$ ) amb els següents significats:

- Els tres primers ( $a_1, a_2, a_3$ ) fan referència al país on el productor ha sol·licitat el codi. Per tant, no té perquè coincidir amb el país de producció ni d'elaboració ni de distribució. Els codis [840-849] indiquen Espanya i Andorra.
- Els quatre següents ( $a_4, a_5, a_6, a_7$ ) representen el codi assignat a l'empresa.
- Els cinc següents ( $a_8, a_9, a_{10}, a_{11}, a_{12}$ ) representen el codi assignat al producte.
- Finalment, el darrer ( $a_{13}$ ) és el dígit de control.

8 || 4 8 0 0 0 0 || 1 8 0 0 8 7 ||

848 = País de registre  
0000 = Empresa  
18008 = Producte  
7 = Dígit de control



A l'estat espanyol, l'organisme encarregat d'assignar aquests codis és l'AECOC (Agència Espanyola de Codificació Comercial).

A3. Què és el dígit de control? Quins altres dígit de control coneixem?

El dígit de control és una eina que serveix per detectar errades en la lectura o transcripció del codi. En el cas dels codis de barres, es tracta d'un dígit numèric (el 13è) que es calcula a partir de la resta de dígit. D'aquesta manera es poden detectar la majoria d'errades de lectura. Altres dígit de control importants són la lletra del NIF i els dos dígit de control dels comptes bancaris.

A4. Com es calcula el dígit de control?

L'algoritme per al càlcul del dígit de control a partir dels 12 primers dígit és el següent:

$$S = \sum_{k=1}^{k=6} a_{2k-1} + 3 \sum_{k=1}^{k=6} a_{2k}$$

És a dir, es multipliquen els sis coeficients parells per tres i se sumen als altres sis coeficients sense multiplicar. El codi de control serà zero si el resultat és múltiple de 10 i si no, el resultat de restar a 10 la xifra de les unitats de S.

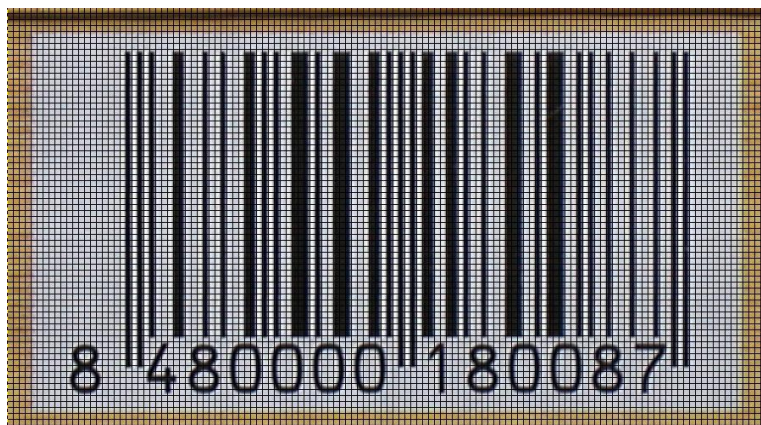
Després d'aquesta explicació, l'alumnat farà la prova amb algun dels codis que ha portat. En el cas del codi anterior seria

$$8 + 4 \times 3 + 8 + 0 \times 3 + 0 + 0 \times 3 + 0 + 1 \times 3 + 8 + 0 \times 3 + 0 + 8 \times 3 = 63$$

llavors,  $10 - 3 = 7$  que és el dígit de control tal i com apareix a l'etiqueta.

B. Desxifram el codi geomètric (*Quina relació hi ha entre els dígit numèrics i les línies de sobre?*)

L'alumnat, reunit en petits grups, ha d'esbrinar aquesta relació a partir dels codis que han portat i del full de codis que se proporcionarà (Annex 1). Les activitats següents poden ser un camí per assolir aquest objectiu.



B1- Quantes zones té el codi geomètric i com són?

Sempre hi ha tres parells de retxes negres primes que defineixen dues zones d'igual amplada.

B2- Quants nombres hi ha a cada zona?

6 dígit a cada franja i un davant, a fora.

B3- Quants tipus de línies negres hi ha?

Amb l'ajut del regle mil·limetrat, es pot observar que hi ha tres gruixes diferents: una de molt prima, una altra que en realitat serien dues primes juntes, i una altra, més gruixada, que té tres.

B4- Passa el mateix amb les parts blanques?

També n'hi ha de gruixes diferents, fins a quatre.

B5- Si miram els darrers 6 dígit de la dreta, té sempre una mateixa xifra el mateix codi de barres a sobre? I a la zona de l'esquerra?

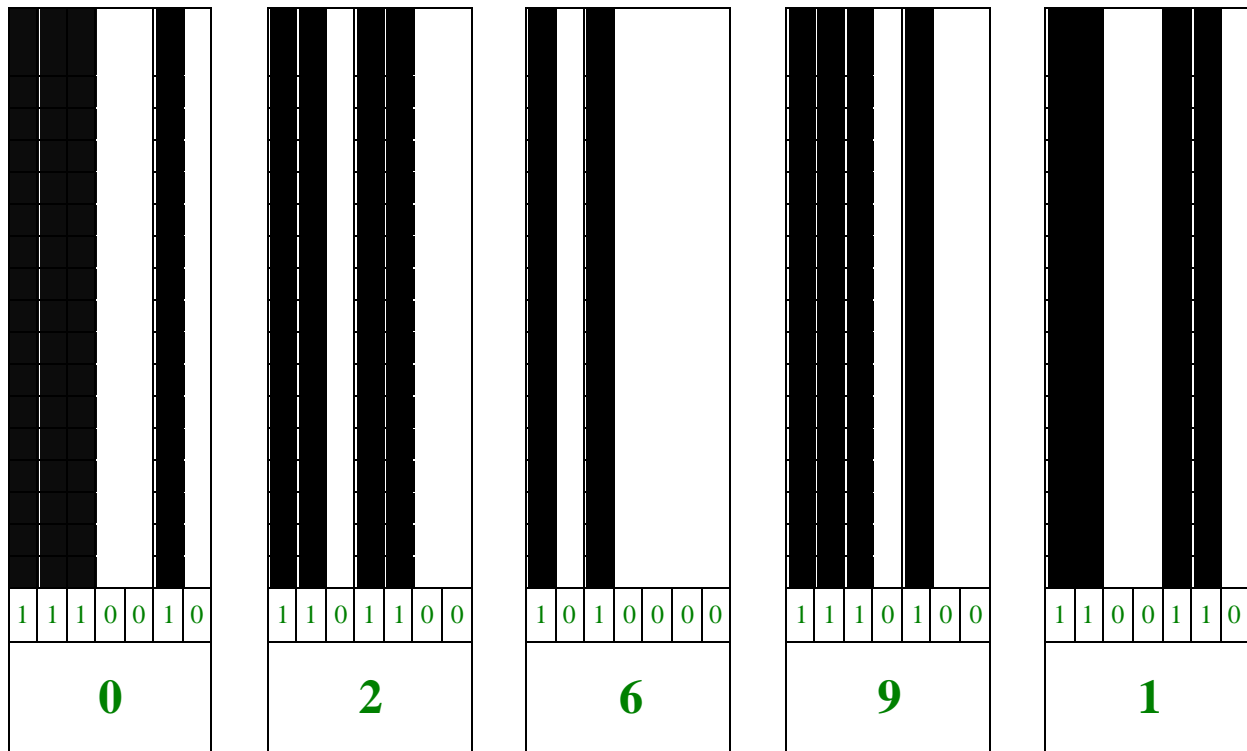
Sí, a la dreta es codifica cada dígit amb una sèrie de línies de forma unívoca. A l'esquerra se segueix un altre patró que és variable.

B6- Quantes línies simples defineixen un únic dígit?

Hi ha set línies per a cada dígit.

B6- Com podríem representar el codi de barres de cada dígit?

Per a cada línia negra simple posarem 1, i si són blanques posarem 0. Per exemple:



Aquí se mostren els codis dels dígit -del segon bloc d'un codi de barres- complets:

|             |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 0 = 1110010 | 1 = 1100110 | 2 = 1101100 | 3 = 1000010 | 4 = 1011000 |
| 5 = 1001110 | 6 = 1010000 | 7 = 1000100 | 8 = 1001000 | 9 = 1110100 |

B7- Com veus, realment, els codis de barres són una combinació binària de blanc i negre (zeros i uns) en set posicions. Quantes combinacions diferents de barres podríem fer realment?

$2^7 = 128$  combinacions. Si es considera que ha d'haver un zero al final, llavors  $2^6 = 64$ .

B8- Cerca ara el nombre *zero* a la zona dels primers 7 dígit i digués quina forma el defineix. Trobes alguna pauta comuna en els diferents codis de barres?

Hi ha dos tipus de codificació per al zero, depenent de la posició on estigui col·locat.

B9- T'has fixat alguna vegada si els lectors làser de codis de barres ho poden fer amb el codi girat?

Sí, evidentment per comoditat i eficiència. El lector és capaç de saber on és davant i on és darrere precisament perquè la codificació dels primers dígitos és diferent que la dels darrers.

**Codi geomètric:** els codis de barres reben aquest nom precisament pel conjunt de rectangles negres que els conformen. El codi geomètric de barres necessita, per ser interpretat correctament, una sèrie de zones ben definides.

- 1- Zona de silenci o blanca, davant i darrera el codi.
- 2- Caràcters d'inici i de terminació (les dobles barres una mica més llargues)
- 3- Una seqüència ordenada de caràcters

Es tracta en realitat d'una successió de barres blanques i negres que llegides per un lector òptic (escàner làser) són traduïdes primer a codi binari (blanc=0, negre=1) i després al nostre sistema decimal segons el codi numèric establert.

#### *Una mica d'història*

El 1948 Joseph Woodland i Bernard Silver, de la facultat de Tecnologia de Drexel (Filadèlfia) comencen a treballar en els codis de barres per respondre a la demanda del propietari d'una botiga de queviures.

El 1952 registren la patent del primer codi de barres.

El 1977 la cadena Mercadona de València passa per l'escàner el primer producte identificat a Espanya amb un codi de barres.

El 1997 es crea a Europa l'EAN Internacional.

Sembla que en relativament poc temps, podria imposar-se el codi de dues dimensions, que ja és present en alguns productes (cartes, targetes d'avió,...)

S'ha calculat que la introducció dels codis de barres ha estalviat al client espanyol moltes hores de cua en els supermercats al llarg d'un any.

#### **Altres preguntes**

- Hi ha només un tipus de codi de barres?
- En quins àmbits s'empren els codis de barres?

#### **Articles:**

BEATO, J. (2008): "Códigos numéricos para la vida", *Suma*, n.57, 43-54  
(No parla de l'equivalència dels codis geomètrics, però en treu d'altres: DNI, bancaris, etc.)

#### **Referències web**

Per saber com es codifiquen els primers 7 nombres: <http://en.wikipedia.org/wiki/EAN-13>

#### **Temporització**

1 hora

#### **Àmbit competencial**

- Usar i interpretar llenguatge matemàtic en la descripció de situacions properes.
- Aplicar les operacions aritmètiques per tractar aspectes quantitatius de la realitat.
- Planificar i utilitzar estratègies per afrontar situacions problemàtiques mostrant seguretat i confiança en les capacitats pròpies.
- Emprar el coneixement de les formes i relacions geomètriques per descriure i resoldre situacions quotidianes que ho requereixin.

### **Àmbit curricular**

Es fa difícil assignar aquesta activitat a continguts curriculars concrets, però es pot emmarcar en el bloc 1 de continguts comuns, per ser una activitat que fomenta, a partir d'una realitat ben quotidiana:

- Planificació i utilització d'estratègies en la resolució de problemes.
- Interpretació de missatges que contenguin informacions de caràcter quantitatiu o simbòlic.
- Confiança en les pròpies capacitats per afrontar problemes i comprendre les relacions matemàtiques.
- Aplicació de les matemàtiques per analitzar i valorar fenòmens socials i activitats econòmiques de la comunitat de les Illes Balears.

### **Materials**

- *A portar per l'alumnat*
  - Codis de barres en algun dels objectes que puguin trobar a casa.
  - Regle mil·limetrat.
  - Calculadora.
  - Fotocòpia per a cada alumne de l'Annex 1.
- *A portar pel CentMat*
  - Col·lecció de codis
  - Codi ampliat i acetat.
  - Full d'avaluació

### **Metodologia**

- Es planteja l'activitat a partir d'elements quotidians.
- L'activitat contempla tots els nivells de treball: individual (a casa o a classes prèvies), petit grup (activitat B) i gran grup.

### **Avaluació**

- Avaluació de l'activitat per part dels docents (full d'avaluació).

### **Treball posterior**

- Es poden treballar altres tipus de codis, com per exemple els codis de compte client (com les llibretes o comptes corrents) que inclouen dos dígitos de control o les matrícules de cotxe.

### **Annexos**

- Full de codis (Annex 1)

### **Observacions**

- El professorat titular participarà activament en la realització de l'activitat.