

## CÓDIGOS PARA DETECTAR ERRORES (1)

Los números que acompañan al código de barras de los alimentos, los números de las tarjetas de crédito y la letra que sigue al DNI para formar el NIF no son aleatorios. Están hechos con un procedimiento cuyo objetivo es poder detectar errores cuando estos números son introducidos en un ordenador.

**CHEQUES BANCARIOS:** En un cheque cuyo número es  $N - c$  el dígito de control  $c$  es el resto de dividir  $N$  entre 7.

1. Los dígitos de control pueden ayudar a detectar números borrados o irreconocibles. Halla el número borrado en los siguientes cheques bancarios:

## CÓDIGO DE BARRAS (Sistema Europeo, EAN)

$a_0 - a_1 a_2 a_3 a_4 a_5 a_6 - a_7 a_8 a_9 a_{10} a_{11} a_{12}$   
tal que

$$(a_0 + a_2 + a_4 + a_6 + a_8 + a_{10} + a_{12}) + 3(a_1 + a_3 + a_5 + a_7 + a_9 + a_{11}) = 0 \text{ (módulo 10)}$$

El dígito  $a_{12}$  puede interpretarse como el dígito de control **c** que se pone para que la operación anterior sea un múltiplo de 10.

2. Halla los dígitos de control de los códigos de barras siguientes:

Leche Lauki entera	8-414700-01101c
Leche Lauki semidesnatada	8-414700-01102c
Coca-Cola	5-449000-00099c
Nestea	5-449000-02086c
CD de Sony	5-099747-49982c
CD de CBS	5-099707-03002c

- ### 3. ¿Son correctos los dígitos de barras siguientes?

4. Halla el número borrado en los siguientes códigos de barras:

a) Vichy Catalán 8-410?49-001107

b) Zumo Minute Made 5-449000-033?95

## **ISBN (Código que identifica a los libros)**

$a_1a_2a_3a_4a_5a_6a_7a_8a_9a_{10}$   
tal que

$$10a_1 + 9a_2 + 8a_3 + 7a_4 + 6a_5 + 5a_6 + 4a_7 + 3a_8 + 2a_9 + a_{10} = 0 \text{ (módulo 11)}$$

El dígito  $a_{10}$  puede interpretarse como el dígito de control **c** que se pone para que la operación anterior sea un múltiplo de 11. **Atención:** Si c sale 10 se escribe X

5. Halla los dígitos de control de los siguientes ISBN:

- a) Matemáticas en la vida cotidiana 84-7829-020-c  
b) Un libro de Oxford 0-19-853903-c  
c) Tomo 2 del Espasa 84-239-5922-c

6. Halla el número borrado en los siguientes ISBN:

- a) 84-743?-408-4 b) 84-?223-844-X

---

### CÓDIGO DE LAS TARJETAS DE CRÉDITO (CODABAR)

$$a_1a_2a_3a_4 - a_5a_6a_7a_8 - a_9a_{10}a_{11}a_{12} - a_{13}a_{14}a_{15}a_{16}$$

tal que

$$2(a_1+a_3+a_5+a_7+a_9+a_{11}+a_{13}+a_{15}) + (a_2+a_4+a_6+a_8+a_{10}+a_{12}+a_{14})$$

+ número de dígitos en posición impar mayores que 4 = 0 (módulo 10)

7. ¿Son válidos los siguientes números de tarjetas de crédito?

- a) 4599-8834-3278-8311 b) 4599-8834-3278-8511

8. Halla el número borrado de las siguientes tarjetas de crédito:

- a) 1007-8606-2?90-1234 b) 6540-98?0-7654-0103

---

### CÓDIGOS DE CUENTAS BANCARIAS

$$a_3a_4a_5a_6 - a_7a_8a_9a_{10} - a_0b_0 - b_1b_2b_3b_4b_5b_6b_7b_8b_9b_{10}$$

tal que

$$4a_3+8a_4+5a_5+10a_6+9a_7+7a_8+3a_9+6a_{10}+a_0 = 0 \text{ (módulo 11) y}$$
$$b_1+2b_2+4b_3+8b_4+5b_5+10b_6+9b_7+7b_8+3b_9+6b_{10}+b_0 = 0 \text{ (módulo 11)}$$

**Atención:** Si  $a_0$  y  $b_0$  deben ser 10 se escribe solo 1. Esto crea una ambigüedad.

9. Calcula los dígitos de control de las siguientes cuentas bancarias de solidaridad con Kosovo:

**Cruz Roja**

- Banesto: 0030-1292-cc-0002222271  
BBV: 0182-2370-cc-0010022227  
Caja Madrid: 2038-1500-cc-6000002275  
Argentaria: 0104-0328-cc-0300222241

**Cáritas**

- BCH: 0049-0001-cc-2411399144  
**Médicos del Mundo**  
BCH: 0049-0001-cc-2810010006  
Banesto: 0030-1026-cc-0015859271

---

### NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN FISCAL (NIF)

La letra del NIF es la que corresponde al resto de dividir el número del DNI entre 23 teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Resto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Letra	T	R	W	A	G	M	Y	F	P	D	X	B	N	J	Z	S	Q	V	H	L	C	K	E

10. Calcula el NIF de los siguientes DNI:

- a) 2516341 b) 54126620 c) 3076105 d) 42376407

11. ¿Cuál es el dígito borrado en el NIF 230?34-Z?

---

## CÓDIGOS PARA DETECTAR ERRORES (2)

Dos de los errores más frecuentes cuando se transmiten números o se introducen en un ordenador son los siguientes:

- a) Se comete un error en un solo dígito.
- b) Se intercambian dos dígitos consecutivos del número.

Vamos a examinar si algunos de los códigos descritos anteriormente son capaces de detectar este tipo de errores.

**12.** ¿Detecta el código de los cheques bancarios todos los errores de un solo dígito? ¿Detecta este código todos los errores de intercambio de dos dígitos consecutivos?

**13.** ¿Detecta el algoritmo del código de barras todos los errores de un solo dígito? El algoritmo del código de barras **no detecta** todos los errores producidos por intercambio de dos dígitos consecutivos: averigua en qué casos puede producirse este hecho.

**14.** El código ISBN es el que mejor funciona para detectar este tipo de errores: Justifica por qué el código ISBN detecta **todos** los errores de un solo dígito así como el intercambio de dos dígitos consecutivos.

## MÁS EJERCICIOS SOBRE CÓDIGOS

**15.** Los cheques de viaje de American Express usan como dígito de control el resto de dividir entre 9 el número de identificación del cheque. Calcula el dígito de control del cheque con número de identificación 210687315. ¿Detecta todos los errores de un solo dígito? ¿Detecta las trasposiciones de dígitos consecutivos?

**16.** Imagina que los tres últimos dígitos del número del carnet de conducir de una mujer que nació en el mes m y en el día b son  $40(m-1)+b+500$ , mientras que para los hombres la fórmula es  $40(m-1)+b$ . Para ambos, los dígitos cuarto y quinto comenzando por el final indican el año de nacimiento. Encuentra las fechas de nacimiento de las personas cuyos últimos cinco dígitos son 42218 y 53953.

**17.** Un código de identificación tiene 3 dígitos abc y un dígito de control d; se forma por tanto el número abc-d. El dígito de control se elige de tal manera que la suma de los dígitos que ocupan los lugares pares, más el doble de la suma de los que ocupan los lugares impares, más el número de dígitos mayores que cuatro que están en lugares impares sea múltiplo de 10.

- a) Calcula el dígito de control para el número de identificación 834.
- b) Se sabe que hay un error en el segundo dígito de 486-4. ¿Puedes corregirlo?
- c) Estudia si este código detecta todos los errores de un solo dígito.

**18.** La letra que se añade al DNI para obtener el NIF se obtiene considerando el resto de dividir entre 23 el número del DNI (véase la tabla que asocia los números que son restos de la división entre 23 con las letras).

- a) Encuentra el NIF del DNI número 12.326.413
- b) ¿Detecta este algoritmo todos los errores de una sola cifra?
- c) ¿Detecta este algoritmo todos los errores de dos cifras diferentes?

**19.** Explica por qué el código de los bancos detectará el error 751...--- 157..., pero no lo hará el algoritmo del código de barras.

**20.** El ISBN 0-669-03925-4 es el resultado de la trasposición de dos dígitos adyacentes que no son ni el primero ni el último. Determina el ISBN correcto.