21
150pts.

RUN

Enciclopedia Práctica del Spectrum



Nueva Lente/Ingelek

ATRIBUTOS DE IMPRESION

Si tenemos en cuenta el hecho de que los colores pueden adoptar el brillo normal y el especial, podemos decir que contamos con una paleta de dieciséis colores para trabajar, siempre dentro del área imprimible de la pantalla, puesto que para el marco sólo es posible el empleo de los 8 básicos.

Esto nos sugiere la idea de crear una tabla de color, compuesta por el código de éste y su brillo, asociado a un nombre de color concreto, tal como se detalla en la tabla adjunta.

Esta tabla es igualmente aplicable a la sentencia **PAPER** y a la **INK**, puesto que se trata de un atributo de la posición de pantalla. De esta forma, cuando es necesario imprimir en un lugar concreto de la misma, el Sistema analiza los colores asignados a la posición, y utiliza para los puntos iluminados el que indica **INK** y para los no iluminados el de **PAPER**, quedando los dos afectados por el brillo de la posición (normal o suplementario).

Sabido esto, es fácil comprender que **FLASH** se limita a alterar el contenido de los atributos de tinta y color, de forma intermitente, consiguiendo el efecto parpadeante en la posición o posiciones de pantalla afectadas.

TABLA DE COLOR

CODIGO	NOMBRE	COLOR SIN BRILLO	COLOR CON BRILLO
0	Black	Negro	Negro resaltado
1	Blue	Azul marino	Azul marino claro
2	Red	Rojo oscuro	Rojo claro
3	Magenta	Rosa oscuro	Rosa claro
4	Green	Verde oscuro	Verde claro
5	Cyan	Azul celeste	Azul celeste claro
6	Yellow	Amarillo oscuro	Amarillo claro
7	White	Gris claro	Blanco

CODIGOS DE COLOR ESPECIALES

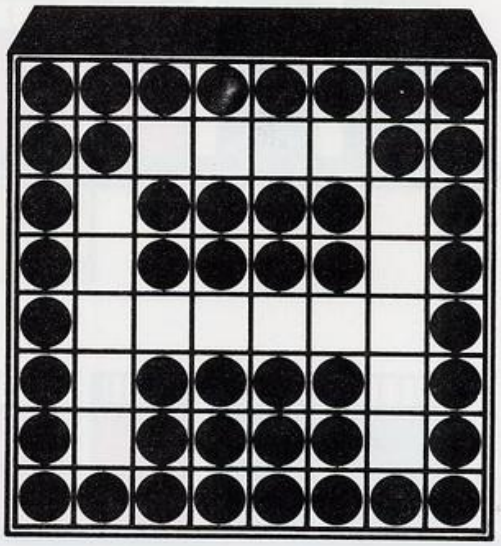
Los códigos especiales son los valores 8 y 9 de los parámetros de color. Al ser números mayores que siete, es evidente que no pasan a formar parte directa del atributo de color de la posición, sino que señalan al Sistema determinada forma de interpretación.

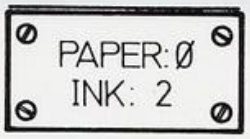
El código 8 indica color TRANSPARENTE. Se trata, pues, de un código de color neutro, que no altera en absoluto el elegido anteriormente para la posición, pudiendo emplearse con **PAPER**, **INK**, **BRIGHT** y **FLASH**.

En principio, podría parecernos que el uso de este código de control es lo mismo que no emplear ninguna sentencia de color. Realmente es así, aunque en determinadas ocasiones simplifica la programación.

Veamos un ejemplo. Supongamos que al comien-

***En la pantalla del ordenador, los puntos encendidos se representan en el color de primer término* (INK) *y los apagados en el de fondo* (PAPER).**





¡!

El juego completo de colores del Spectrum, combinando las dos intensidades de brillo, lo integran dieciséis tonalidades diferentes.

*

Los parámetros utilizables para los códigos de color van desde el cero hasta el siete, más dos valores especiales: el ocho y el nueve, correspondientes a los efectos de transparencia y contraste, respectivamente.

*

El código de transparencia no altera el color de las posiciones a las cuales afecta.

*

El código de contraste equivale a siete (blanco), o cero (negro), según las necesidades tendentes a obtener una máxima legibilidad de los caracteres escritos.

zo de un programa, hemos asignado a la pantalla un determinado color de fondo; a continuación, unas instrucciones más adelante, tras haber utilizado reiteradas veces sentencias **INK** y **PAPER**, condicionadas mediante **IF** o por cualquier otro sistema, no tenemos conocimiento del color de fondo existente actualmente en la pantalla. Si quisiéramos ahora escribir un carácter en dicho color de fondo, nos sería imposible, dado que no sabríamos qué parámetro especificar para **PAPER**. Pues bien, indicando el código 8, le encargamos al ordenador que sea él el que averigüe el color actual de la pantalla, escribiendo el carácter sin modificar éste.

El código 9 corresponde al color de CONTRASTE, siendo únicamente aplicable a los atributos **PAPER** e **INK**. Este selecciona, cuando se aplica, el color adecuado del atributo que se desea modificar en función del valor del otro, de forma que se obtenga la máxima visibilidad.

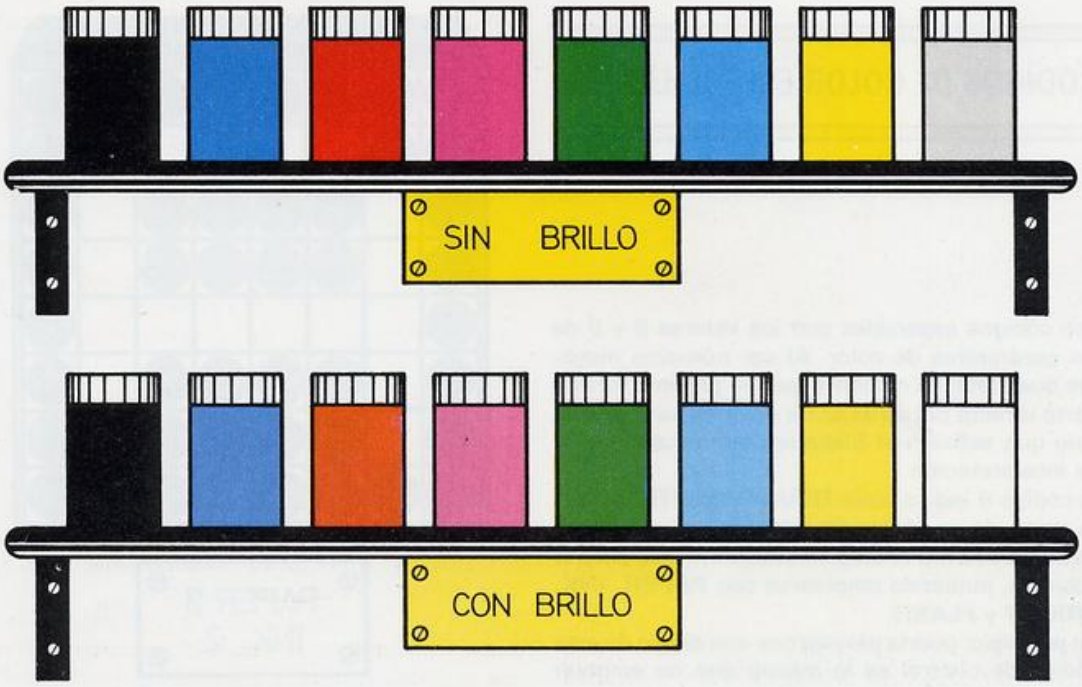
Con esto conseguimos que el Spectrum asigne, **INK 0** (negro) para los **PAPER** de tonalidad clara e **INK 7** (blanco) para los de tonalidad oscura. Para hacer esto, el ordenador sabe que los códigos de color del 0 al 3 corresponden a los tonos oscuros, y los comprendidos entre el 4 y el 7 a los claros.

De manera similar, al emplear **PAPER 9**, el Spectrum asigna los códigos de fondo del papel de forma que presenten un contraste con la tinta existente en esa posición, es decir, fondo negro para las tintas claras, y blanco para las oscuras. La utilización del código de control 9, garantiza que los caracteres que escribimos sean siempre legibles. No obstante, conviene saber que este código emplea tan solo los tonos blanco y negro, por lo que si nos referimos a los dos atributos de determinada posición con este mismo código, es



El código de color ocho simula una tinta transparente.

Manejando convenientemente la posibilidad de brillo suplementario, nuestro Spectrum dispone de un total de dieciséis colores.





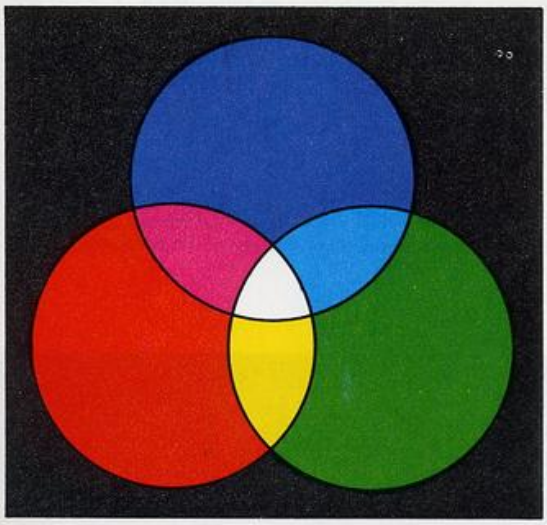
El código de color nueve encuentra el punto de mayor contraste, utilizando para ello los colores blanco o negro, según convenga.

```
 10 REM - EFECTOS CODIGO 9
 20 INK 9
 30 FOR I=0 TO 7
 40 PAPER I
 50 FOR J=0 TO 1
 60 BRIGHT J
 70 PRINT "PAPER ";I;" ";
 80 FOR K=0 TO 23: PRINT "X";: NEXT K
 90 NEXT J: NEXT I
100 BRIGHT 0
110 PRINT ''''TAB 4;"COMBINACIONES CON I
NK 9"
120 PAUSE 500: CLS
130 PAPER 9
140 FOR I=0 TO 7
150 INK I
160 FOR J=0 TO 1
170 BRIGHT J
180 PRINT "INK ";I;" ";
190 FOR K=0 TO 25: PRINT "X";: NEXT K
200 NEXT J: NEXT I
210 PAPER 7: INK 0: BRIGHT 0
220 PRINT ''''TAB 3;"COMBINACIONES CON P
APER 9"
```

decir, asignando antes de escribir un carácter tanto **PAPER 9** como **INK 9**, obtendremos negro sobre blanco (estado al conectar el ordenador), o blanco sobre negro (vídeo invertido).
Veremos más claras estas combinaciones en el programa de ejemplo titulado EFECTOS CODIGO 9.

OBTENCION DE LOS COLORES BASICOS

La generación de los ocho colores básicos del Spectrum se fundamenta en la combinación de los tres primarios: rojo, azul y verde.



Ya hemos dicho que los colores básicos son los ocho que se corresponden con las teclas del 0 al 7, en la fila superior del teclado. En cualquier caso, estos colores básicos no son más que combinación de tres fundamentales, sobre los cuales se desarrolla la generación del color en los receptores de TV.
Estos tres colores realmente fundamentales son el azul, el verde y el rojo. Por combinación de ellos, se obtienen todos los demás.
Si somos un poco observadores, encontraremos unas relaciones muy interesantes entre los códigos y los colores. La combinación de azul (código 1), con el rojo (código 2), nos da el color magenta (código 3). Del mismo modo, la combinación del color rojo (código 2), con el verde (código 4), nos da el color amarillo (código 6). Y así sucesivamente, los códigos van coincidiendo con la suma de los colores que los componen.
Por supuesto, esta relación de suma no es una pura casualidad. Como norma general, podemos decir que los 5 colores básicos del Spectrum, aparte del azul, el verde y el rojo, se corresponden con las combinaciones de las diferentes sumas de los fundamentales entre ellos.
Para hacernos una idea más gráfica de todo esto, podemos imaginar un escenario oscuro (obtenido por ausencia de todos los colores), sobre el cual

¡!

Con los atributos **INK, PAPER, BRIGHT** y **FLASH**, se pueden emplear los parámetros **1** y **0**, para su conexión y desconexión respectivamente, así como el código **8**, utilizado para el efecto de transparencia.

*

La zona de la memoria en la cual el ordenador almacena los atributos correspondientes a cada carácter de la pantalla, se denomina ZONA DE ATRIBUTOS.

*

En la ZONA DE ATRIBUTOS se hayan representados los estados de **INK, PAPER, BRIGHT** y **FLASH** de cada posición de carácter de la pantalla.

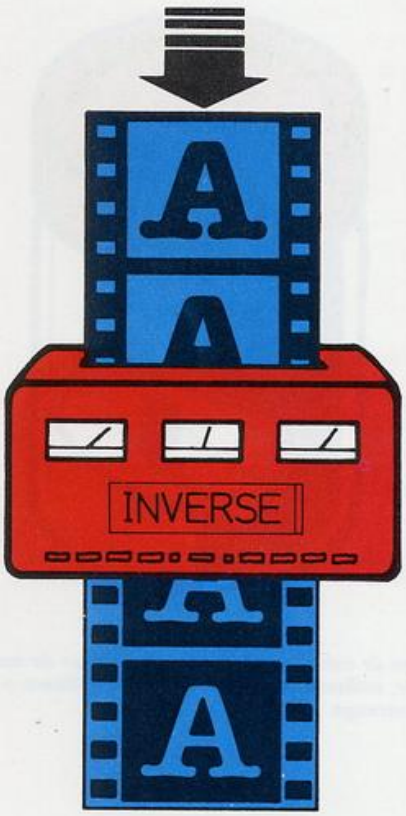
*

La instrucción **OVER 1** nos da acceso a la superposición de caracteres.

dirigiremos tres haces de luz con los colores azul, verde y rojo. El resultado de este curioso experimento sería más o menos el que se obtiene mediante el programa titulado OBTENCION DE LOS COLORES BASICOS.

```
  10 REM - OBTENCION COLORES BASICOS
  20 BORDER 0: PAPER 0: INK 7: CLS
  30 PRINT "OBTENCION DE LOS COLORES BAS
ICOS"'''
  40 FOR K=130 TO 150 STEP 10: GO SUB 70
: NEXT K
  50 PRINT AT 4,8;"2";AT 10,8;"3";AT 10,
14;"7";AT 10,20;"6";AT 16,14;"5";AT 19,2
;"1";AT 19,29;"4"
  60 STOP
  70 FOR I=0 TO 5
  80 RESTORE K: PRINT " ";
  90 FOR J=0 TO 4: READ X: PRINT  INK X;
.      ";: NEXT J
 100 PRINT
 110 NEXT I
 120 RETURN
 130 DATA 0,2,2,2,0
 140 DATA 1,3,7,6,4
 150 DATA 1,1,5,4,4
```

De esta forma se generan los 8 colores básicos. Los tres primeros por ser primarios (esta es la denominación técnica que reciben los mencionados tres colores fundamentales), tres más como combinación directa de ellos tomados dos a dos, y uno más, el blanco, por combinación de los tres fundamentales.



El efecto de **INVERSE 1** *en la pantalla es similar a la creación de un negativo fotográfico.*

LA SENTENCIA INVERSE

INVERSE hace algo muy parecido, aunque de una forma permanente: intercambia los valores de **INK** y **PAPER** de determinada zona de la pantalla, para obtener lo que se denomina comúnmente como vídeo inverso; similar a lo que vemos en un negativo fotográfico.
INVERSE tiene también una paralelismo evidente en su utilización con **BRIGHT** y **FLASH**, puesto que existe también un **INVERSE 1** y un **INVERSE 0**. **INVERSE 1** marca el inicio de la actividad de esta función de impresión, e **INVERSE 0** determina el final.

La combinación de **FLASH** *e* **INVERSE** *nos permite mostrar de una manera muy original los caracteres en la pantalla.*

¿?

La zona de la memoria donde el ordenador almacena la disposición de los puntos encendidos y apagados en la pantalla, al margen de los atributos, se denomina ARCHIVO DE IMAGEN.

*

Cuando un mismo carácter se escribe en **OVER 1** dos veces consecutivas sobre una misma posición, se recupera el carácter primitivo sobre el cual se superpuso.

Cada carácter representado en la pantalla, se representa dentro de un cuadrado (posición de carácter) configurado por 64 puntos, distribuidos en 8 filas de 8 columnas. Dentro de esta estructura reticular, los puntos iluminados adoptan el color del atributo **INK**, y los no iluminaods el de **PAPER**.
Hemos visto también, que el efecto de **FLASH** es intercambiar los valores de **INK** y **PAPER**, de forma intermitente, para conseguir una intermitencia.

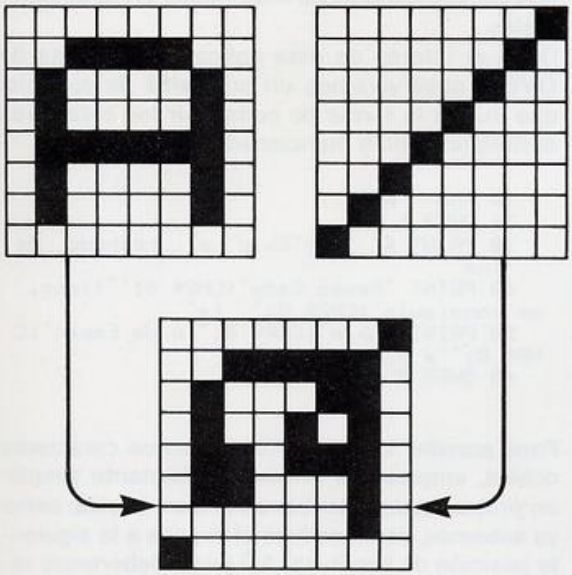


En cualquier caso, conviene que nos fijemos en que esta función de impresión no afecta a los atributos de una posición determinada de la pantalla, del mismo modo en que lo hacen las opciones anteriormente descritas.
En este caso, se trata de una opción que califica a la totalidad de la impresión, pero sin dejar huella en la zona de atributos de las posiciones de pantalla.



La sentencia **OVER** *establece la posibilidad de sobreescritura.*

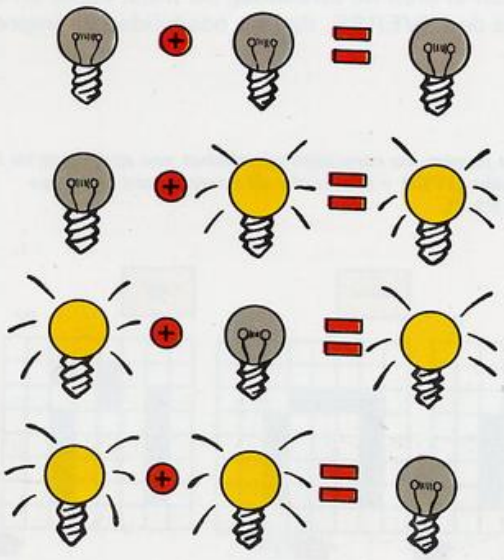
La función* OVER *no efectúa exactamente una simple sobreimpresión.



```
10 REM - INVERSE / FLASH - J.M. LOPEZ MARTINEZ
20 INPUT "Titulo:"; LINE X$: IF X$="" THEN STOP
30 LET X=LEN X$: IF X$>32 THEN GO TO 20
40 CLS : FLASH 1
50 FOR I=1 TO X
60 PRINT AT 11,(32-X)/2+I-1; INVERSE I/2=INT (I/2);X$(I)
70 NEXT I
80 FLASH 0: GO TO 20
```

Aunque más adelante trataremos en profundidad este tema, haremos ahora una pequeña aclaración al respecto. Una zona de la memoria del ordenador, denominada ZONA DE ATRIBUTOS, es utilizada por éste para almacenar los códigos de color que corresponden a cada una de las posiciones de la pantalla.
Cuando ejecutamos una sentencia **FLASH, BRIGHT, INK** o **PAPER,** los estados que indican quedan reflejados en dicho área de la memoria. Sin embargo, al ejecutar una instrucción del tipo **INVERSE 1,** el ordenador se limita a trasponer directamente los datos de **INK** y **PAPER** en las siguientes impresiones, pero no reflejando en la zona de atributos si esto se debió a una sentencia **INVERSE,** sino simplemente como si el programador hubiera cambiado los códigos de color mediante **INK** y **PAPER.**
Puesto que la utilización de **INVERSE** es bastante frecuente, mostraremos un ejemplo de ello. El siguiente programa imprime el mensaje que le indiquemos, carácter a carácter, centrado en la pantalla, haciendo uso de la conexión y desconexión de la función de impresión **INVERSE** para producir un resalte más original que el de **FLASH:**

OVER *ejecuta una operación lógica XOR (o exclusivo, que se representa mediante un signo suma inscrito en un círculo), entre los puntos de los caracteres a representar.*

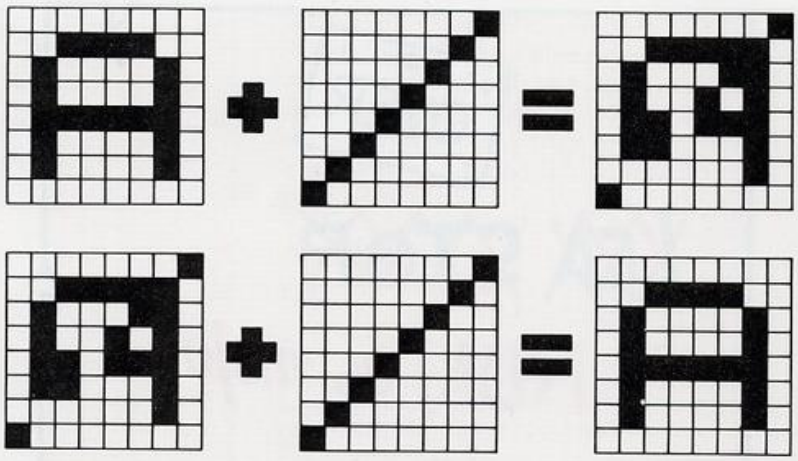


¡!

Las sentencias de atribución de color, combinadas con la sentencia **PRINT** en forma de función, tienen un valor temporal, dotado de mayor prioridad que el permanente.

*

Las sentencias de atribución de color utilizadas como palabras clave, tienen un valor permanente, empleado para todas las impresiones sucesivas, siempre y cuando éstas no conlleven atribuciones temporales.



Una propiedad de **OVER** *es la vuelta al carácter original con sólo escribir de nuevo el superpuesto.*

LA SENTENCIA OVER

Del mismo modo que **INVERSE** nos da paso a la posibilidad de impresión en vídeo inverso, **OVER** nos permite acceder a la sobreimpresión de caracteres.

OVER tiene también conexión y desconexión de la forma explicada anteriormente, es decir, por medio de **OVER 1** y **OVER 0**, respectivamente. Asimismo, esta sentencia no tiene influencia permanente sobre la configuración de los atributos de pantalla de las zonas a las que afecta (presencia en el área de atributos). Se trata, como en el caso de **INVERSE**, de una posibilidad de impresión externa, no controlada por los atributos. Cuando escribimos normalmente sobre la pantalla, cada nuevo carácter que coincide en una posición ocupada ya por otro, reemplaza al antiguo. Este hecho no debe importarnos normalmente, pero nos impide la sobreimpresión, es decir, la posibilidad de acceder a caracteres especiales como composición de dos o más simples.

En el caso de los programadores hispanoparlantes, esta facultad de impresión es de especial importancia, dado que nos permite obtener caracteres propios del Castellano, como la eñe **(ñ)** o las vocales acentuadas, que en un principio nos están vedados a los usuarios del Spectrum, puesto que no son caracteres disponibles en el alfabeto inglés.

Dado el interés de esta aplicación concreta de **OVER**, observaremos un programa de ejemplo, que ilustra la forma de conseguir los caracteres castellanos antes mencionados.

```
  10 REM - OVER
  20 OVER 1
  30 PRINT AT 9,5;"Bajo  el  reinado  de
   los"'
  40 PRINT "Reyes Cato";CHR$ 8;"'licos,
se consiguio";CHR$ 8;"' la"'
  50 PRINT "unio";CHR$ 8;"'n de Espan";C
HR$ 8;"~a y Portugal."
  60 OVER 0
```

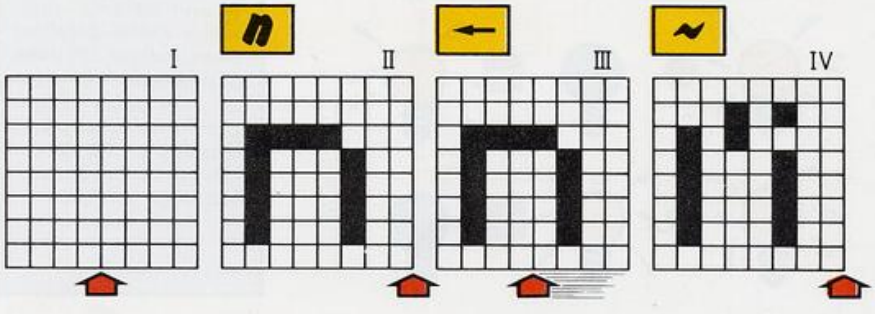
Para acceder a la escritura de estos caracteres dobles, empleamos un método bastante simple: en primer lugar, escribimos la letra básica; como ya sabemos, ésto produce el avance a la siguiente posición de escritura. Así pues, deberemos retroceder, para volver a situarnos sobre la letra básica, y aprovechándonos de **OVER**, escribir sobre ella, sin borrarla, el signo complementario deseado.

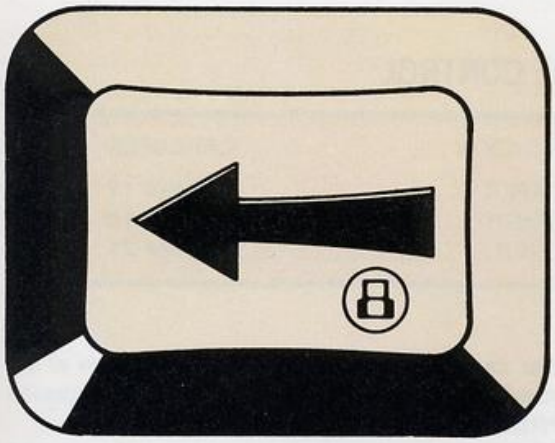
Así pues, obtendremos la eñe **(ñ)**, escribiendo una ene **(n)**, retrocediendo y escribiendo la línea superior que la caracteriza **(ñ)**. De modo similar, podremos obtener las vocales acentuadas, mediante la impresión previa de la vocal, el retroceso de un espacio y la sobreimpresión de un carácter de acentuación (ó), obtenido mediante **SYMBOL SHIFT + 7**.

De todo este proceso, el único elemento que todavía nos es ajeno es el sistema cómodo para retroceder el paso dado durante la primera impresión. Hace poco que acometimos el estudio del código A.S.C.I.I. de caracteres, y en él se puso de manifiesto que los 32 primeros caracteres (del 0 al 31), carecían de una representación en la pantalla. Estos son los denominados códigos de control, que no representan ningún carácter, sino que efectúan una determinada función.

Uno de estos códigos de control, concretamente el ocho, es el que realiza la función de retroceder una posición de carácter el puntero de escritura, se encuentre donde se encuentre actualmente. En lo referente a su obtención, y puesto

Para formar los caracteres castellanos nos apoyamos en la función **OVER** *y el carácter de control para retroceso* **(CHR$ 8)**.





El carácter de control 8 (CHR$ 8) *produce el retroceso del puntero de impresión en una posición, se encuentre donde se encuentre.*

que conocemos su código, utilizaremos la función **CHR$**, estudiada hace apenas unas páginas, que nos permite obtener un carácter en base a su código **(PRINT CHR$ 8)**.
Una cosa más debemos conocer sobre **OVER**, relativa a su forma de actuar. Cuando se emplea esta función de impresión, se sobreimprime el segundo carácter sobre el primero, pero de forma que donde coinciden dos puntos iluminados, se sitúa un punto sin iluminar (del color del papel). Este hecho, que en principio puede parecer algo extraño, nos permite recuperar el carácter primitivo, repitiendo la operación de sobreimpresión con **OVER 1**. Como prueba de ello, podemos ver lo que sucede al ejecutar esta línea de programa:

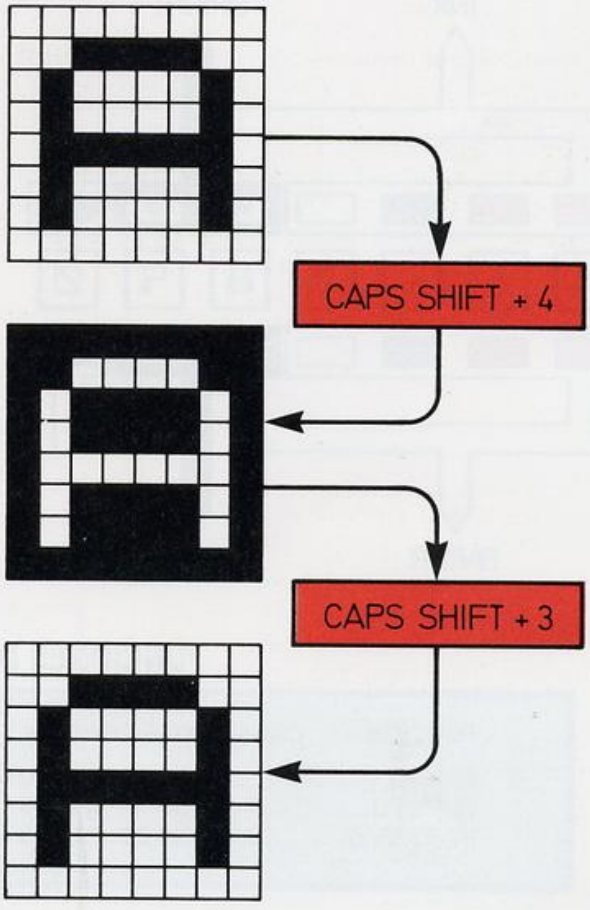
```
10 CLS: OVER 1: PRINT "0";CHR$ 8;: PAU
SE 250: PRINT "8": GO TO 10
```

Este resultado corresponde con el de una función lógica, denominada **XOR**, que será estudiada junto con otras funciones de este tipo en las próximas páginas dedicadas a la sección TU SPECTRUM.

ATRIBUTOS TEMPORALES

Hasta ahora hemos visto que los atributos afectan de forma permanente a las impresiones sucesivas, hasta que no se recibe una nueva instrucción para alterar este estado de cosas.
En ciertas ocasiones, es muy interesante disponer de una asignación temporal de los colores. Por ejemplo, podemos estar escribiendo habitualmente en blanco sobre azul, e interesarnos destacar las palabras iniciales de los párrafos en amarillo. Estar cambiando de color cada vez que se escribe el comienzo de párrafo, la primera vez para asignar el amarillo, y a continuación para restablecer el blanco habitual, puede resultar ciertamente engorroso. Para superar este problema, el Spectrum dispone de un sistema de asignación temporal de los atributos.
Este consiste en utilizar las palabras BASIC para control de atributos, en conjunción con una sentencia **PRINT**. Así por ejemplo, si nosotros escribimos: **INK 4: PRINT "A"**, la letra **A** será escrita en verde, como pretendíamos, pero también todos los caracteres que se escriban desde ese momento, hasta la ejecución de otra sentencia **INK**, se representarán en el mismo color.
En vez de esto, podemos sustituir la instrucción del ejemplo por **PRINT INK 4;"A"**. En un principio, el efecto parece idéntico, pero pronto comprobaremos que no es así, puesto que los carac-

Mediante las teclas 4 y 3, en combinación con CAPS SHIFT, *podemos acceder a los códigos de control de* INVERSE.



BITS

El estado de **OVER** o **INVERSE** no es representado en la zona de atributos, sino que afecta directamente al archivo de imagen (en el primer caso), y a los colores de **INK** y **PAPER** simultáneamente, en el segundo.

*

Los televisores obtienen cualquier color en base a la combinación de los tres fundamentales: rojo, azul y verde.

*

Los códigos que reciben los diversos colores básicos en el Spectrum, corresponden a la suma de los fundamentales mediante los cuales se obtienen.

*

La instrucción **INVERSE 1** permite trasponer los colores de fondo y primer término de cualquier carácter.

(Cuadro 2)

CARACTERES DE CONTROL

FUNCION	CARACTER	FUNCION	CARACTER
INK	CHR$ 16	PAPER	CHR$ 17
FLASH	CHR$ 18	BRIGHT	CHR$ 19
INVERSE	CHR$ 20	OVER	CHR$ 21

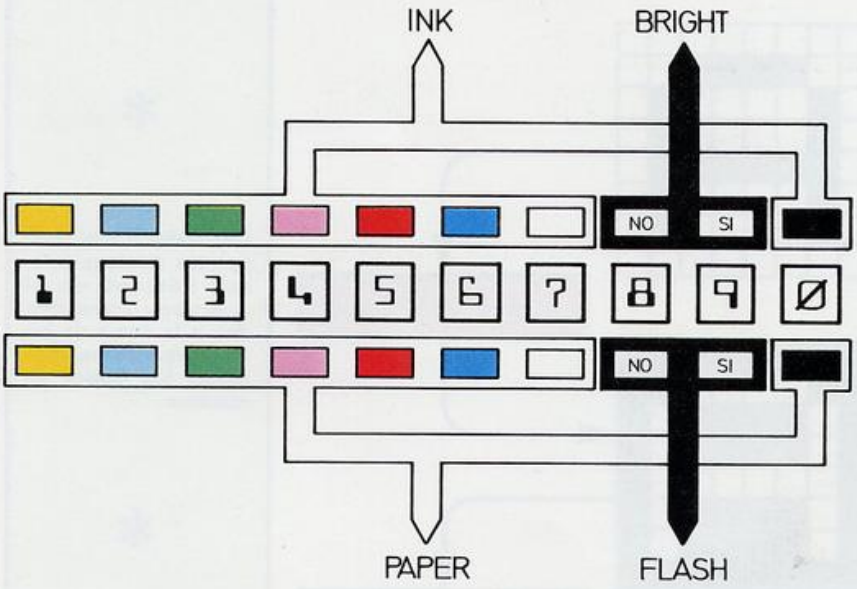
teres sucesivos serán escritos en el color inicial (el negro, al encender el ordenador), y no en verde.

Este mismo resultado puede conseguirse con cualquiera de los otros atributos: **PAPER, BRIGHT, FLASH, INVERSE** y **OVER,** seguidos de los parámetros habituales, incluyendo los especiales para transparencia y contraste.

Así pues, las palabras BASIC para el control de atributos, se pueden utilizar tanto en forma de palabras clave BASIC como de funciones. En el primer caso, su efecto será permanente; en el segundo, cesará cuando termine la instrucción **PRINT** en que se incluyen.

También es posible incluir funciones de color en varios puntos de una instrucción **PRINT,** con lo cual el efecto de éstas permanecerá durante todas las impresiones realizadas hasta el próximo cambio de atributo temporal. Para comprobarlo, ejecutemos la siguiente instrucción: **PRINT INK 4;"A"; TAB 15;"B"; AT 10,0;"C"; INK 2;"D": PRINT "E".**

Mediante la fila superior del teclado, es posible obtener caracteres de control del color.



LOS CARACTERES DE CONTROL DEL COLOR

Además de esta forma de incluir colores temporales, nuestro ordenador dispone de un par de sistemas más para cumplir el mismo objetivo, ambos basados en los códigos de control del color.

El primero de estos métodos consiste en sustituir la función de asignación de atributos por su carácter correspondiente en el código A.S.C.I.I., que lógicamente se encuentra en la zona de caracteres de control. Así pues, podremos sustituir **INK** por **CHR$ 16, PAPER** por **CHR$ 17 FLASH** por **CHR$ 18, BRIGHT** por **CHR$ 19, INVERSE** por **CHR$ 20** y **OVER** por **CHR$ 21.**

FUNCIONES DE IMPRESION

FUNCION	CARACTERES CONTROL	FUNCION	CARACTERES CONTROL
BRIGHT 0	CHR$ 19+CHR$ 0	BRIGHT 1	CHR$ 19+CHR$ 1
FLASH 0	CHR$ 18+CHR$ 0	FLASH 1	CHR$ 18+CHR$ 1
INVERSE 0	CHR$ 20+CHR$ 0	INVERSE 1	CHR$ 20+CHR$ 1

(Cuadro 3)

El código habrá de ir seguido por un carácter indicativo del parámetro a utilizar: desde **CHR$ 0** hasta **CHR$ 9**, que puede ir ensamblado con el atributo correspondiente, ya sea mediante un punto y coma (;) o mediante un operador suma (+). De esta forma, **PRINT INK 4...** es lo mismo que escribir **PRINT CHR$ 16;CHR$ 4...**, o bien **PRINT CHR$ 16+CHR$ 4...**

Existe aún una última posibilidad para incluir caracteres de control temporales: esta vez directamente desde el teclado. Ello nos va a permitir desarrollar el color, además de en las salidas impresas del programa, cosa que ya hemos hecho hasta ahora por el sistema convencional, dentro en las propias líneas de programa, para resaltarlas de un modo especial al efectuar un listado, realizar comentarios etc...

Para tener acceso a estos códigos de control es necesario situarse en el modo «extendido» (cursor **E** que se obtiene presionando simultáneamente las teclas **CAPS SHIFT** y **SYMBOL SHIFT**), y emplear los caracteres de la fila superior del teclado (los numéricos). Hecho esto, los dígitos del 0 al 7 establecen el color de papel correspondiente y, si se pulsan en combinación con **CAPS SHIFT**, el color de la tinta.

Continuando en el modo «extendido», podemos tener también acceso a las funciones de brillo e impresión intermitente. Pulsando **8** obtenemos el brillo normal, y con **9** el brillo especial. De forma similar, con **CAPS SHIFT 8** activamos la intermitencia y con **CAPS SHIFT 9** la desconectamos. Como podemos observar, los códigos a los cuales no se tiene acceso por este sistema, son los especiales: el de transparencia y el de contraste. Además de todo esto, puede también accederse al vídeo inverso, esta vez en el modo usual (cursores **K**, **C** o **L**), con **CAPS SHIFT + 4**, y desconectarlo a través de **CAPS SHIFT + 3**.

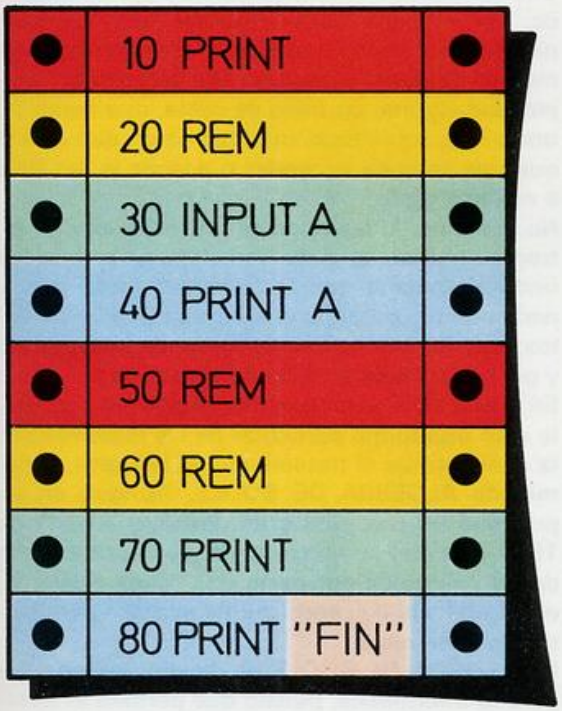
Todos estos caracteres de control son dobles, debido a lo cual, cuando es preciso eliminarlos con **DELETE (CAPS SHIFT+0)** hemos de pulsar la tecla dos veces. Por este mismo motivo, y dado que estos controles no son imprimibles, podemos notar ciertas anomalías en el desplazamiento del cursor sobre una línea con caracteres de control; concretamente, escuchar el «click» de pulsación de la tecla, pero no apreciar el avance del cursor.

Como resumen final de todo lo dicho, será de utilidad un cuadro donde se describan las funciones de la fila superior del teclado, en los diferentes modos del cursor. (Cuadro 4)



Cualquier carácter de control introducido por el teclado es doble, y aunque no se encuentre representado, precisa de dos pulsaciones de **DELETE (CAPS SHIFT + 0)** *para su eliminación.*

Los caracteres de control de color obtenibles mediante el teclado, también se reflejan en los listados de los programas.



CONTROL POR EL TECLADO

MODO EXTENDIDO

SIN CAPS SHIFT	CON CAPS SHIFT
0 PAPER 0	0 INK 0
1 PAPER 1	1 INK 1
2 PAPER 2	2 INK 2
3 PAPER 3	3 INK 3
4 PAPER 4	4 INK 4
5 PAPER 5	5 INK 5
6 PAPER 6	6 INK 6
7 PAPER 7	8 FLASH 0
9 BRIGHT 1	9 FLASH 1

MODOS K, L Y C

CAPS SHIFT + 4 = INVERSE 1
CAPS SHIFT + 3 = INVERSE 0

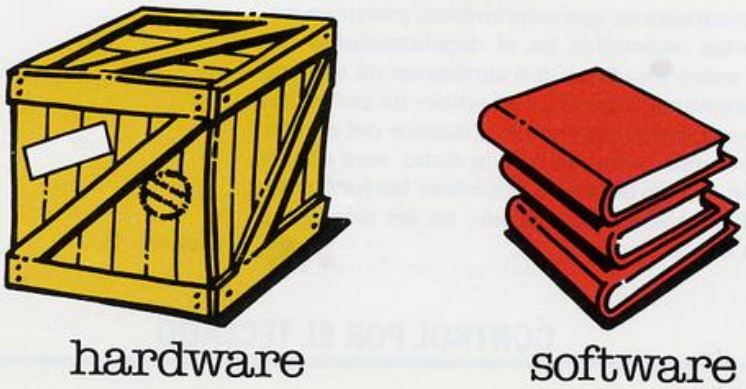
LOGICA INFORMATICA

TODO Sistema Ordenador está compuesto fundamentalmente por dos elementos: el *hardware* y el *software.*

El primero de ellos está conformado por el conjunto de elementos físicos que integran la máquina, tales como resistencias, transistores, memorias, microprocesador, etc... De hecho, el término inglés *hardware,* cuya traducción aproximada es «artículo de ferretería», designa de una manera un tanto despectiva a este potente conjunto de instrumentos electrónicos. Así pues, podemos decir que este elemento del Sistema constituye el SOPORTE FISICO del mismo.

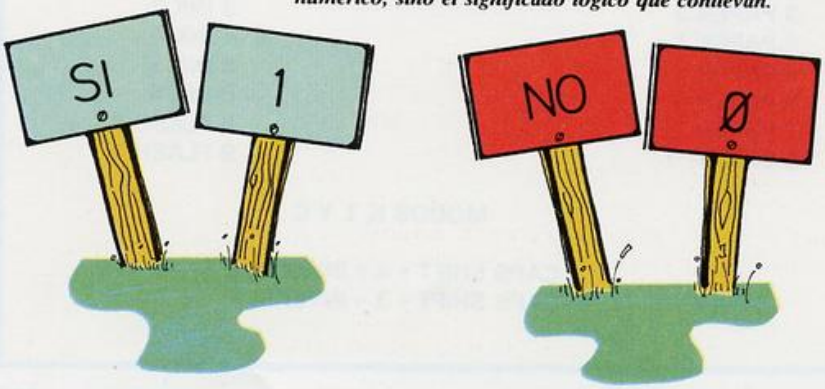
No obstante, pese a la complejidad técnica de los integrantes del *hardware,* éste carece de utilidad alguna, y se convierte en una mera masa de hilos conductores, si no se le brinda un sistema de trabajo que le enseñe a realizar las tareas que deseamos, para las cuales está capacitado. Esto es algo que podríamos llamar SOPORTE LOGICO, y constituye el denominado *software.* Término que carece de un significado inglés concreto, y que en realidad nace de una forma un tanto chistosa: puesto que el *hardware* es el soporte «duro» *(hard* en inglés significa duro), su complemento ideal será el soporte «blando» o *software* (el significado literal de *soft* es blando).

A continuación analizaremos el funcionamiento interno, del *hardware,* pero para ello necesitamos unas nociones previas de la lógica empleada en la informática.



***El soporte físico del ordenador se denomina** hardware **(artículo de ferretería); por oposición, el soporte lógico pasó a denominarse** software.*

Aunque los dos posibles valores lógicos se representen mediante los números 1 y 0, no es importante su valor numérico, sino el significado lógico que conllevan.



LOGICA MATEMATICA

Cuando construímos un sencillo sistema eléctrico, por ejemplo para encender una bombilla, nuestro problema se reduce a localizar unos elementos bastante comunes, que carecen de complejidad alguna: un trozo de cable, una bombilla, una pila y, sobre todo, un interruptor, que será el que nos permita encender o apagar la bombilla a nuestro gusto.

No obstante, la finalidad de un ordenador es extraordinariamente más compleja, y precisa de unos elementos que le permitan, nada más y nada menos, tratar de una forma LOGICA los datos; esto es una incipiente forma de inteligencia, y por tanto, nada sencillo de conseguir.

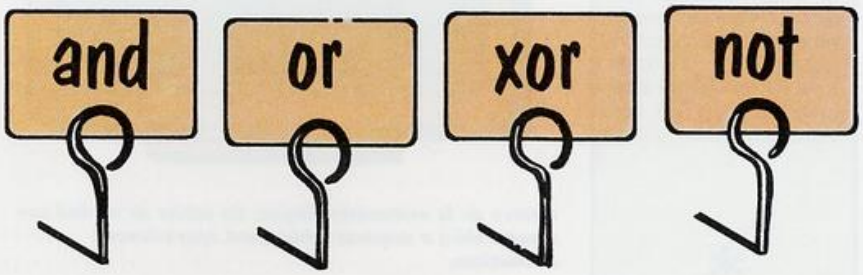
En el año 1847 el matemático inglés George Boole creó una forma particular de las matemáticas, la cual permite el tratamiento de la lógica, denominada ALGEBRA DE BOOLE. Aunque en un principio no tuvo una gran difusión, a partir de 1938 comenzó su utilización a gran escala, a raíz de su aplicación por parte de Claude Shannon, en el análisis de redes multicontactos para sistemas telefónicos.

El ALGEBRA DE BOOLE es de vital importancia para la informática, puesto que permite el trata-

miento matemático, y por tanto mediante circuitos electrónicos, de la lógica.
La lógica matemática se basa en el sistema binario, en el cual existen dos únicos dígitos: el cero y el uno. Para nosotros, cada uno de estos dígitos representa un ESTADO LOGICO diferente y opuesto.
El «impulso vital» lo recibe el ordenador a través de la corriente eléctrica, y ésta se puede considerar también bajo un prisma binario: en determinado punto de un circuito hay corriente o no hay corriente, una bombilla está encendida o está apagada, etc...
Así pues, nada más fácil que estudiar los dos estados de la corriente eléctrica (hay o no hay) mediante el álgebra de Boole, destinada precisamente al tratamiento de dispositivos de este tipo: binarios o biestado.

En un esquema eléctrico simple como el del dibujo, el interruptor es el que nos permite determinar el estado de la bombilla.





Las operaciones lógicas que estudiaremos son AND, OR, XOR y NOT.

INFORMACION LOGICA

Todos los dispositivos básicos del ordenador están preparados para tratar la información binaria: una información que únicamente puede ser un uno o un cero.
Ya hemos visto anteriormente, que si comenzamos a pensar en problemas concretos que poder tratar mediante el sistema binario, llegaremos a la conclusión de que algunos de ellos sí pueden ser representados por este método. Así por ejemplo, dos informaciones opuestas (uno y cero) son suficientes para contener una respuesta afirma-

BITS

Todo sistema ordenador está compuesto por dos elementos fundamentales: el *hardware* y el *software*.

*

En el álgebra de Boole no operamos con valores numéricos, sino con valores lógicos, los cuales pueden adoptar dos únicos estados.

*

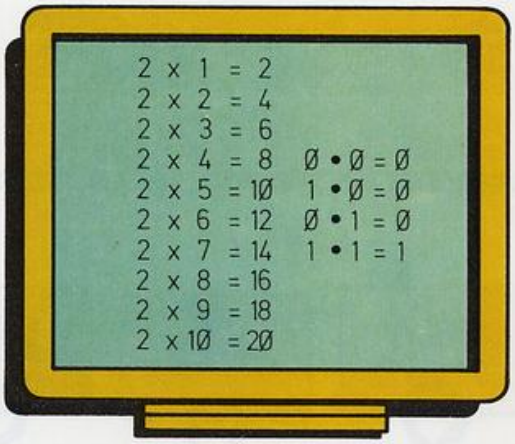
Los dos estados lógicos se representan mediante los dígitos 1 y 0.

BITS

En una operación lógica intervienen las variables lógicas (operandos), y la operación lógica (AND, OR, XOR o NOT), de forma que proporcionen un resultado lógico.

*

Al valor lógico uno **(1)** se le suele atribuir un significado positivo: sí, existencia, afirmación, cumplimiento de una condición, etc... El cero recibe siempre el valor opuesto.



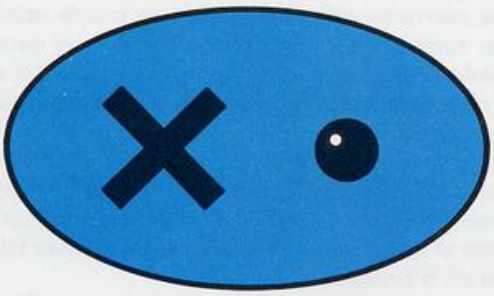
Dentro de la matemática lógica, las tablas de verdad son comparables a nuestras tablas para operaciones aritméticas.

tiva o negativa, si una bombilla está encendida o apagada, etc...

Ahora bien, la información que nosotros deseamos tratar es considerablemente más compleja, y no se reduce a «blanco o negro». Por tanto, agrupamos las unidades simples de información (bits), en conjuntos con más capacidad denominados bytes, y palabras (dos bytes). Tengamos mucho cuidado en no confundir el término informático palabra, con lo que los humanos entendemos como tal en nuestro lenguaje.

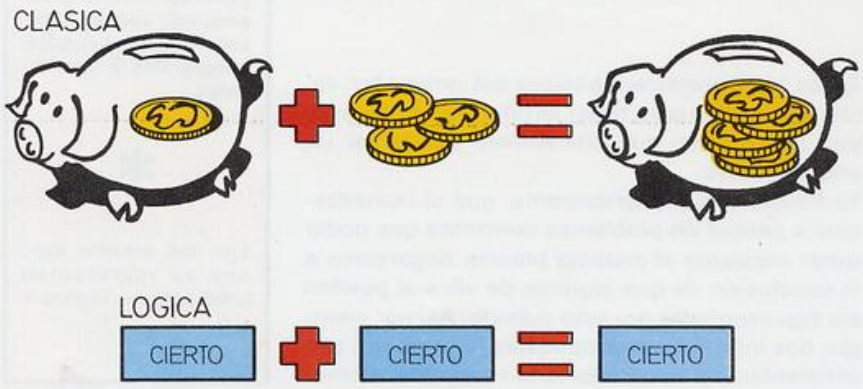
Bien, puesto que conocemos el sistema de estudiar informaciones de relativa complejidad, en base al tratamiento de simples unos y ceros, si conseguimos esto último, tendremos a nuestro alcance la posibilidad del tratamiento lógico de datos. A partir de este punto es donde entra el álgebra de Boole.

ALGEBRA DE BOOLE



Debido a la similitud entre los resultados lógicos obtenidos por AND, y los que podrían obtenerse considerando sus operandos como valores numéricos, esta operación se conoce como PRODUCTO LOGICO.

Mientras que las operaciones aritméticas nos proporcionan resultados cuantificables, las operaciones lógicas nos reportan resultados lógicos.



Este instrumento matemático nos permite realizar operaciones entre valores para obtener un resultado, de forma similar a como con nuestras matemáticas de andar por casa hacemos una suma para hallar el total de nuestros ahorros. Ahora bien, entre este tipo de operaciones a las cuales estamos acostumbrados y las que se contemplan en el álgebra de Boole, existen ciertas diferencias.

En primer lugar, tanto los datos a operar como los resultados tienen dos únicos valores posibles: cero o uno. En segundo lugar, las operaciones no están destinadas a obtener resultados de cantidad (total ahorrado), sino lógicos.

Asociada a esta segunda diferencia está la tercera: dado que los resultados a obtener son resultados lógicos, los valores que se operan (cero o uno) no tienen el sentido de cantidad numérica, sino de estado lógico.

Usualmente, para el estado lógico uno **(1)** adoptamos el significado del cumplimiento de una condición, la existencia de corriente, la bombilla encendida, la respuesta sí, etc... y el cero **(0)**, al no cumplimiento de la condición, la no existencia de corriente, la bombilla apagada, la respuesta no, etc...

Las operaciones del álgebra de Boole que estudiaremos se denominan AND (en inglés y), OR (o), XOR (o exclusivo) y NOT (no). En cuanto a los valores que se operan para obtener el resultado, toman el nombre de VARIABLES LOGICAS, y suelen estar representadas por las letras del abecedario (variable lógica A, variable lógica B, etc...), y por último, el resultado de la operación lógica recibe el nombre de RESULTADO LOGICO.

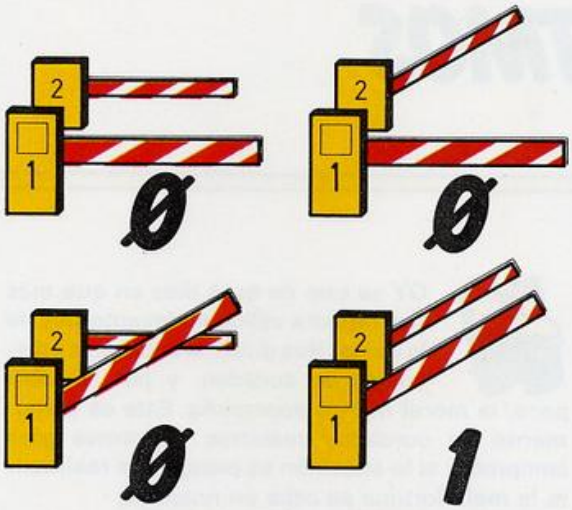
Del mismo modo que existen unas tablas de sumar, multiplicar, etc... el álgebra de Boole tam-

bién dispone de unas tablas de resultados de sus operaciones, denominadas TABLAS DE VERDAD. Así por ejemplo, si deseamos saber el resultado de la operación 3 por 2, consultamos la tabla de multiplicar y constatamos que es seis. Análogamente, si deseamos conocer el resultado de 1 AND 0, consultamos la tabla de verdad de la operación AND, y averiguamos que su resultado es cero.

Afortunadamente, las tablas de verdad son mucho más simples de aprender que las de operaciones convencionales, puesto que sólo utilizan ceros y unos, y no tiene más que cuatro combinaciones.

A continuación estudiaremos cada una de las operaciones separadamente.

AND



Para que podamos atravesar un paso a nivel con dos barreras, se tiene que cumplir una estructura lógica del tipo AND.

Se representa mediante un círculo relleno (●). En la siguiente tabla de verdad hemos representado con A y B dos variables lógicas cualquiera y mediante Q el resultado de la operación en cada caso.

A ● B	Q
0 ● 0	0
1 ● 0	0
0 ● 1	0
1 ● 1	1

La operación AND también es conocida bajo el nombre de PRODUCTO LOGICO, debido a que el resultado de la operación coincide enteramente con los valores numéricos de una multiplicación clásica.

El hecho de que reciba el nombre de AND (en inglés Y) no es una mera coincidencia. Realmente, AND es el operador lógico que resuelve problemas del tipo SI <condición> Y <condición> ENTONCES ... <resultado>.

Veamos un ejemplo. Supogamos que deseamos cruzar un paso a nivel con dos barreras (una a cada lado de la vía); el que podamos pasar o no (resultado lógico) depende directamente de dos circunstancias (variables lógicas): que se encuentre levantada la barrera uno Y (AND) que se encuentre levantada la barrera dos.

Llamaremos A a la variable lógica "la barrera uno está levantada", que naturalmente puede adoptar dos valores: 1 (es cierto que la barrera uno está levantada) ó 0 (no es verdad que la barrera uno esté levantada). B será la otra variable lógica, correspondiente a "la barrera dos está levantada", que como en el caso anterior adoptará los valores 1 ó 0, según la variable sea cierta o no. El resultado de nuestro problema, denominado Q, será "podemos cruzar la vía", y como es natural, adoptará también dos valores: 1 si podemos cruzar, y 0 si no podemos. Ahora debemos encontrar la operación a utilizar. Puesto que es necesario que las variables A y B se cumplan para que se cumpla el resultado, nos encontramos ante una operación AND. Ya sólo nos queda dar valores a las variables y averiguar el resultado en cada caso.

Si la barrera uno no está levantada Y la barrera dos no está levantada; o lo que es lo mismo: A vale cero y B vale cero. Consultando en la tabla de verdad observaremos que 0 ● 0 = 0. Por lo tanto, no podemos pasar.

Si la barrera uno está levantada Y la barrera dos no está levantada; es decir, A vale uno Y B vale cero. Según la tabla de verdad 1 ● 0 = 0. Así pues, no podemos pasar. Sería terrible quedarnos entre las dos barreras y que entonces viniera el tren.

Si la barrera uno no está levantada Y la barrera dos está levantada; lo cual se puede expresar también de la siguiente forma: A vale cero Y B vale uno. Consultando en la tabla de verdad observaremos que 0 ● 1 = 0. Por lo tanto, no podemos pasar.

Si la barrera uno está levantada Y la barrera dos está levantada; lo cual significa que A vale uno Y B vale uno. Siguiendo la tabla de verdad diremos que 1 ● 1 = 1. Es decir, podemos pasar puesto que ninguna de las barreras nos lo impide.

¡!

El *hardware*, término inglés cuyo significado es «artículo de ferretería», constituye el soporte físico del ordenador: su circuitería, memorias, resistencias y todos sus demaś componentes.

*

El término inglés *software*, carente de un significado literal, y que se acuña por oposición a *hardware* (*hard* significa «duro» y *soft*, «blando»), designa al soporte lógico del ordenador: el conjunto de la programación que permite convertir el *hardware* en un sistema ordenador.

*

La lógica empleada en la informática, se rige por las reglas matemáticas enunciadas por George Boole, conocidas como ALGEBRA DE BOOLE.

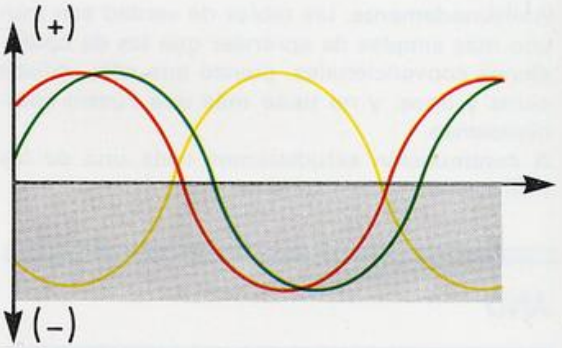
BIORRITMOS

HOY es uno de esos días en que más nos hubiera valido no levantarnos de la cama. Nos duele la cabeza, los disgustos se suceden, y por si fuera poco, la moral no nos acompaña. Este es el momento de consultar nuestros biorritmos para comprobar si la situación es pasajera, o realmente la mala fortuna se ceba en nosotros.

Desde el mismo momento de nuestro nacimiento, cuando el cuerpo humano comienza a vivir con independencia, se inician una serie de ciclos vitales que nos acompañarán durante toda nuestra existencia. Todos estos ciclos se repiten en determinados períodos de tiempo fijos, siguiendo siempre unos mismos índices de ascenso y caída, de forma que una vez conocido su punto inicial (el día de nacimiento), y el tiempo transcurrido desde ese momento, podemos calcular el punto exacto en que se encuentra cualquiera de los ciclos.

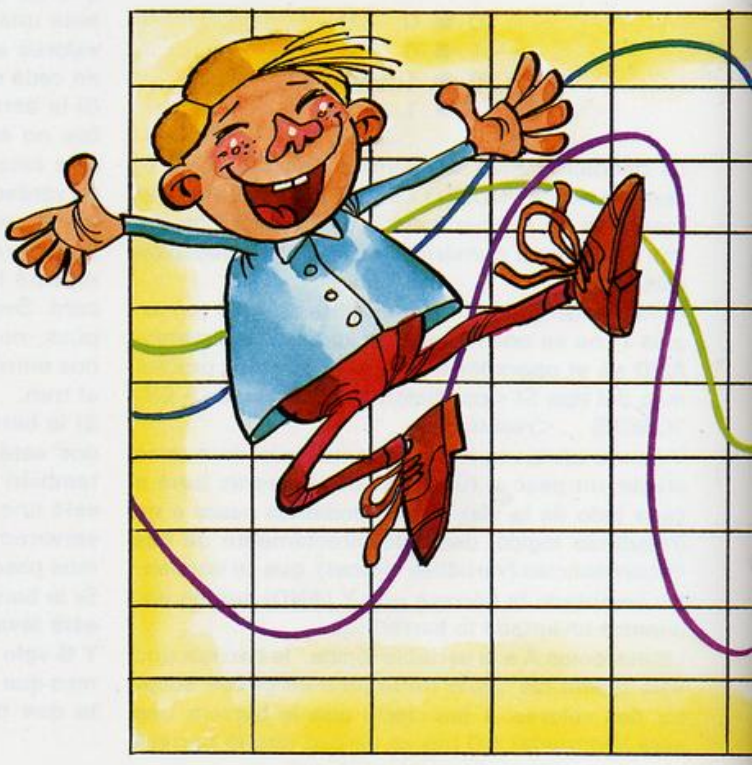
Los biorritmos se basan fundamentalmente en tres ciclos vitales: ciclo físico, ciclo emocional y ciclo intelectual. Todos ellos, como hemos dicho anteriormente, tienen su origen común en el día de nuestro nacimiento, y su duración exacta es la siguiente:

Ciclo físico - 23 días.
Ciclo emocional - 28 días.
Ciclo intelectual - 33 días.

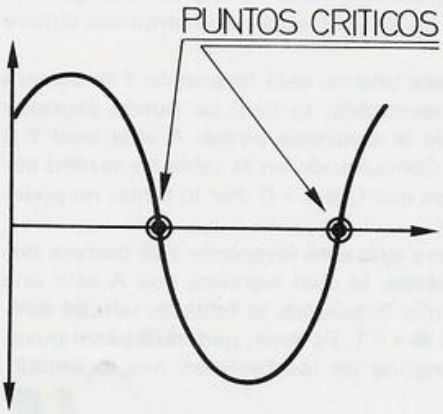


En la zona negativa del biorritmo, nos encontramos en un mal momento para acometer tareas en el área representada.

Esto quiere decir, que tomando como punto de partida (nacimiento) el cero, y estudiando, por ejemplo, el ciclo físico, observaremos que se produce una pendiente de ascenso cuya duración es siete días, la cual va seguida de un descenso de catorce días, a cuya mitad volveremos a atravesar el punto cero, pero en esta ocasión descendiendo; por último, el ciclo se cerrará volviendo



Los puntos críticos son los más importantes dentro de la interpretación de los biorritmos, y corresponden a la intersección de las curvas con el eje central.



BITS

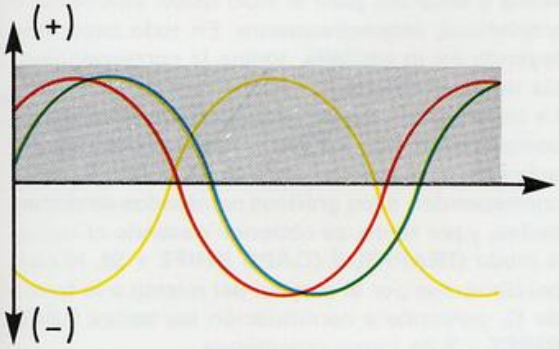
La introducción de fechas ha de ser como cada uno de los ejemplos que aparecen en la pantalla.

*

El año máximo que admite el programa es el 9999.

*

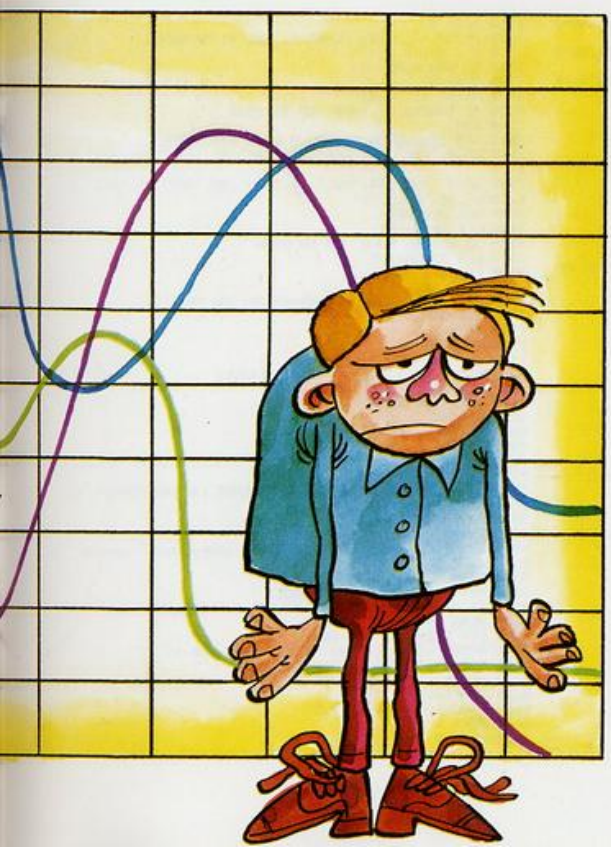
A los puntos de intersección de las curvas con el eje central se les denomina PUNTOS CRITICOS.



En la zona positiva de las curvas, nuestra predisposición hacia las tareas que representan es buena.

a un ascenso, que en los siete días restantes nos situarán de nuevo en la posición de inicio.

Técnicamente, podemos decir que la representación del ritmo biológico está determinada por una sinusoide, de amplitud comprendida entre los valores +1 y –1, correspondientes a la fórmula: **Amplitud = SENO (360 × ND / DC);** donde **ND** es el número de días después del nacimiento, y **DC** es la duración de cada ciclo.



Cuando la sinusoide se encuentra en la zona positiva (zona superior de la pantalla), indica una buena predisposición ante el área que señala la curva de un ciclo determinado. Si por el contrario el período de tiempo que nos interesa estuviese encuadrado en la zona inferior que determina el eje horizontal en la pantalla, más nos valdrá andar con cuidado.

Esto no quiere decir que en el caso de una mala racha de nuestro ciclo físico, vayamos a enfermar, pero sí es más fácil que nos sintamos cansados o seamos más propensos a alguna infección.

Del mismo modo, atravesar una buena época intelectual, nos afecta en el sentido de reportarnos menor trabajo estudiar un mismo tema, o comprender determinado problema; un estado emocionalmente bajo, nos hace propensos a las depresiones, o convertir un problema que podía ser un granito de arena en una auténtica montaña.

Los entendidos en el tema, se decantan fundamentalmente hacia la opinión de que más importantes que las zonas positivas o negativas de los ciclos, son los denominados puntos críticos: aquellos en los cuales la curva atraviesa el límite entre las dos zonas, es decir, se encuentra en el que hemos denominado punto cero.

Durante estos puntos críticos somos especialmente sensibles, dado que nos encontramos en una fase de transición entre unos estados y otros, y por tanto, en una situación de claro desequilibrio. Así pues, será tanto más delicado el momento, cuantos más puntos críticos coincidan. Es relativamente frecuente que dos ciclos atraviesen un punto crítico el mismo día, en cuyo caso nuestro estado de desequilibrio puede jugarnos una mala pasada.

No obstante, la coincidencia de tres puntos críticos, que lógicamente se dio el día de nuestro nacimiento, cosa por otra parte bastante clara, puesto que en el preciso momento de nacer atravesamos el punto más crítico de nuestra vida, no se repite hasta cincuenta y siete años más tarde.

La teoría de los biorritmos es seguida desde hace varios años por distintas entidades de países tan desarrollados como Japón, Estados Unidos, Rusia e inclusive España, para mejorar la eficacia en el trabajo.

En este sentido, es ya conocido el caso de una compañía de transportes japonesa, la cual averiguó mediante un estudio estadístico, que los accidentes sufridos por sus conductores solían

BITS

Los caracteres que aparecen en el listado subrayados doblemente, deben introducirse como los gráficos cambiados (con **CAPS SHIFT**) de las teclas correspondientes.

*

Los literales subrayados **INV.** y **TRUE**, encerrados entre corchetes, se corresponden a los códigos de control **INVERSE VIDEO** y **TRUE VIDEO**, obtenidos por el teclado mediante **CAPS SHIFT + 4** y **CAPS SHIFT + 3**, respectivamente.

*

Para la grabación del programa teclearemos el siguiente comando: **SAVE "BIO"**. En el caso de que lo deseáramos almacenar con autoejecución, utilizaremos la siguiente instrucción: **SAVE "BIO" LINE 10.**

coincidir con sus puntos críticos físicos, en los cuales la lentitud de reflejos, y el cansancio superior al normal los hacían propensos a los percances.

A raíz de este descubrimiento, la compañía decidió advertir a sus empleados de los días en que se encontraran bajo estas circunstancias: ¡era más barato poner sobre aviso, que tener que abonar costosas reparaciones! Ello redujo en una proporción escalofriante el número de accidentes.

Una vez cargado y ejecutado correctamente el programa, aparecerán en la pantalla unos ejes de coordenadas y dos secuencias de introducción de datos. En la primera de ellas, teclearemos nuestra fecha de nacimiento, y en la siguiente, el día, mes y año a partir de la cual queremos nuestro biorritmo.

La manera en que debemos introducir las fechas es muy sencilla y está explicada en el propio programa a modo de ejemplo. En primer lugar deberemos indicar el día de nacimiento, completando con un cero por la izquierda si éste tuviera un solo dígito. A continuación, y sin ninguna separación intermedia, hemos de introducir el mes, para lo cual utilizaremos las tres iniciales correspondientes (en mayúsculas). Por último, añadiremos a la cadena de introducción las cuatro cifras del año.

El último dato que requiere el programa es la fecha actual, para así poder calcular el número de días transcurridos desde nuestro nacimiento. Tan sólo nos queda esperar a que nuestro Spectrum dibuje cada una de las sinusoides correspondientes a cada ciclo, dentro de un período de 30 días. Para ello, existe un período previo de cálculo, pasado el cual se accede a la fase de trazado de curvas. Estas se representarán en los colores rojo, verde y amarillo, para el ciclo físico, emocional e intelectual, respectivamente. En todo caso, una leyenda en la pantalla, indica la correspondiencia de estos colores.

La introducción del programa no presenta mayor complicación, que los dos caracteres doblemente subrayados presentes en la línea 8605 (3); estos corresponden a los gráficos cambiados de dichas teclas, y por tanto, se obtienen pasando el cursor a modo **GRAPHICS (CAPS SHIFT + 9)**, lo cual percibiremos por el cambio del mismo a la forma de **G**, pulsando a continuación las teclas **CAPS SHIFT** y **3** de forma simultánea.

Por otra parte, los literales subrayados **INV.** y **TRUE** encerrados entre corchetes, corresponden con los caracteres de control **INVERSE VIDEO** y **TRUE VIDEO**, respectivamente. Al encontrarse en este caso dentro de líneas **REM**, no es estrictamente necesaria su presencia, y tienen la única finalidad de resaltar en la pantalla dichas líneas, frente a las del resto del listado.

```
 10 REM **************************
 20 REM * J.M.MAYORAL SERRANO *
 30 REM **************************
 40 REM *  Biorritmos   1985  *
 50 REM **************************
 60 BORDER 0: PAPER 0: INK 9
 65 LET SW1=0
 70 CLS
 80 DIM A(150)
 90 LET COL=1
150 GO TO 700
200 REM [INV.] DIBUJO EJES [TRUE]
210 PLOT 10,165
220 DRAW 0,-101
230 PLOT 10,114
240 DRAW 240,0
250 FOR N=10 TO 256 STEP 8
260 PLOT N,115
270 DRAW 0,-2
280 NEXT N
290 PRINT AT 0,0;"(+)"
300 PRINT AT 14,0;"(-)"
305 REM [INV.]  FONDO  [TRUE]
310 FOR N=0 TO 14
320 PRINT  PAPER 1; OVER 1;AT N,0;"
                                 "
330 NEXT N
340 RETURN
500 REM [INV.] ITRODUCCION DATOS [TRUE]
510 PRINT AT 16,0; PAPER 6;" INTRODUCE FECHA DE NACI
MIENTO ."
520 PRINT TAB 8;"( DD/MMM/AAAA )"
525 PRINT
530 PRINT TAB 6;"Ejemplo:  07ENE1964"
540 INPUT "Fecha nacim.",F$
542 IF LEN F$<>9 THEN  LET SW=0: RETURN
545 IF CODE F$(1)<48 OR CODE F$(1)>57 THEN  LET SW=0
: RETURN
550 IF CODE F$(2)<48 OR CODE F$(2)>57 THEN  LET SW=0
: RETURN
555 IF VAL F$( TO 2)>31 OR VAL F$( TO 2)<=0 THEN  LE
T SW=0: RETURN
560 RESTORE 7010
565 FOR N=1 TO 12
570 READ A$,A
575 IF A$=F$(3 TO 5) AND A>=VAL F$( TO 2) THEN  GO T
O 600
580 NEXT N
590 LET SW=0: RETURN
600 IF CODE F$(6)<49 OR CODE F$(6)>57 THEN  LET SW=0
: RETURN
605 IF CODE F$(7)<48 OR CODE F$(7)>57 THEN  LET SW=0
: RETURN
610 IF CODE F$(8)<48 OR CODE F$(8)>57 THEN  LET SW=0
: RETURN
615 IF CODE F$(9)<48 OR CODE F$(9)>57 THEN  LET SW=0
: RETURN
620 LET SW=1
625 RETURN
700 REM [INV.]  PROGRAMA PRINCIPAL [TRUE]
710 GO SUB 200
720 GO SUB 500
730 IF NOT SW THEN  GO TO 720
1010 LET DN=VAL F$( TO 2)
1020 LET AN=VAL F$(6 TO )
1030 LET N$=F$(3 TO 5)
1035 LET B$=F$
1050 GO SUB 8000
1060 PRINT AT 16,0; PAPER 2;" INTRODUCE FECHA PARA CO
MIENZO          DE TU BIORRITMO
1070 PRINT TAB 0;"( DD/MMM/AAAA )"
1080 PRINT
1090 PRINT TAB 6;"Ejemplo:  09MAY1985"
1100 INPUT "Fech/inic. BIORRIT. ";F$
1110 GO SUB 542
1120 IF NOT SW THEN  GO TO 1110
1130 LET DI=VAL F$( TO 2)
1140 LET AA=VAL F$(6 TO 9)
1150 LET M$=F$(3 TO 5)
1155 LET C$=F$
1160 GO SUB 8000
1170 GO SUB 7000
1180 PRINT AT 16,0;"FECHA NACIMIENTO: ";DN;"/";N$;"/"
;AN
1185 PRINT
1190 PRINT "FECHA / COMIENZO"
1200 PRINT "DEL BIORRITMO    : ";DI;"/";M$;"/";AA
1210 PRINT
1220 PRINT "DURACION BIORRIT.:    30 DIAS"
1225 FOR F=1 TO 30: PAUSE 10: NEXT F
1226 BEEP .1,40
1227 GO SUB 8000
1230 REM [INV.] CALCULOS [TRUE]
1231 PRINT AT 16,0
1232 RESTORE 8595
1235 FOR D=23 TO 33 STEP 5
1237 PRINT AT 21,0; FLASH 1; INK 2; PAPER 7;"      C
A L C U L A N D O
1238 LET C=1
1240 FOR N=0 TO 29 STEP .2
1250 LET A(C)=SIN ((2*PI*(ND+N))/D)
1260 LET C=C+1
1280 NEXT N
1290 PRINT AT 21,0; FLASH 1; INK 9; PAPER 4;"      D
 I B U J A N D O
1300 GO SUB 8600
1310 NEXT D
1320 PRINT AT 21,0;"                              "
1330 IF INKEY$="" THEN  GO TO 1330
1340 RUN
7000 REM [INV.]SBR. CALCULO DIAS VIV.[TRUE]
7010 DATA "ENE",31,"FEB",28,"MAR",31,"ABR",30,"MAY",3
1
7020 DATA "JUN",30,"JUL",31,"AGO",31,"SEP",30,"OCT",3
1,"NOV",30,"DIC",31
7030 RESTORE 7010
7040 LET DA=AA-AN
7045 IF NOT DA THEN  GO TO 8500
7050 LET ND=DA*365
7060 FOR K=1 TO 12
7070 READ A$,A
7080 IF A$=N$ THEN  LET ND=ND-DN: GO TO 7110
7090 LET ND=ND-A
7100 NEXT K
7110 LET DV=ND
7120 RETURN
7990 REM [INV.]  SBR.BORRADO  [TRUE]
8000 FOR Q=15 TO 21
8010 PRINT AT Q,0;"
8020 NEXT Q
8030 RETURN
8500 REM
8510 REM
8520 CLS
8530 PRINT AT 10,2;"NO ES SUFICIENTE LA DIFERENCIA  D
E ANOS"
8540 PRINT
8550 PRINT
8560 PRINT "  Pulse RUN <ENTER> e introduzca  nuevas
fechas."
8570 STOP
8590 REM [INV.] GRAFICA [TRUE]
8595 DATA "FISICO",2,"EMOCIONAL",4,"INTELECT.",6
8600 READ A$,A
8601 LET C=1: LET COL=COL+1
8605 PRINT AT 14+COL,0;"CICLO ";A$, INK A;"33"
8610 FOR X=10 TO 250 STEP 2
8620 LET Y=114+(50*A(C))
8630 LET C=C+1
8635 CIRCLE  INK A; X,Y,1
8655 NEXT X
8660 RETURN
```