

Cifrador colectivo

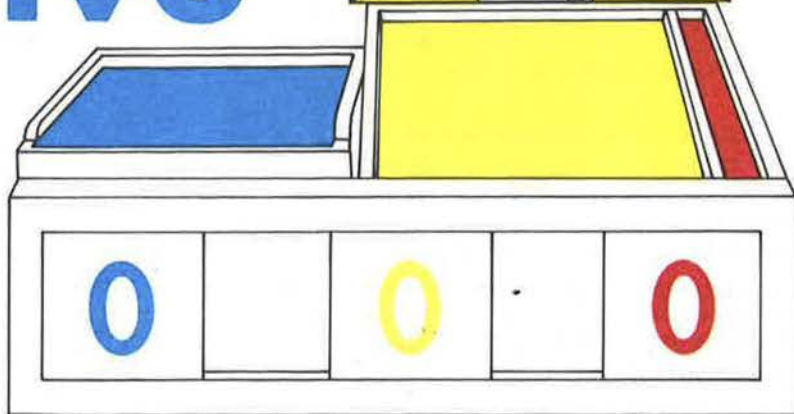
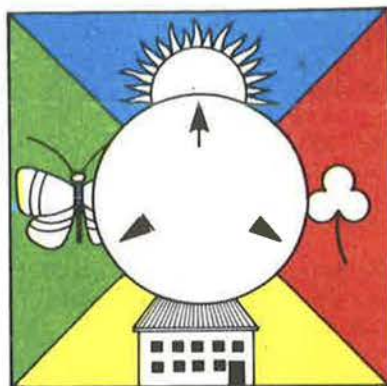


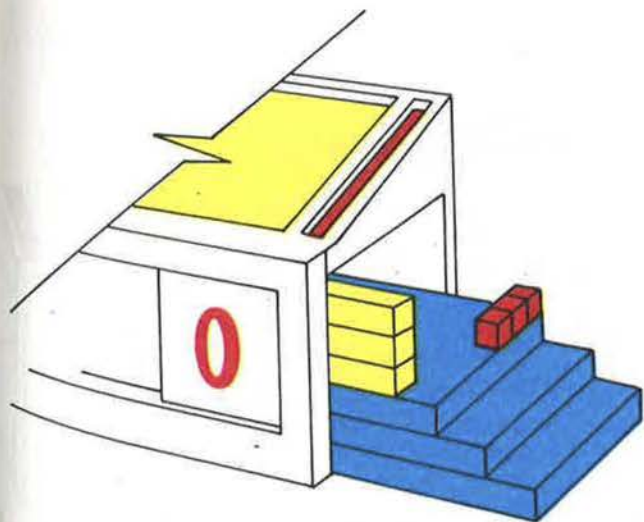
Fig. 1.—Ruleta Colectiva y Cifrador Colectivo "PSICOGRAF"

por Pedro Regalado
García Ramos

y

Luis Sánchez Moya

Fig. 2.—Parte interior y material concreto o móvil



I. DESCRIPCIÓN DEL CIFRADOR "PSICOGRAF"

El Cifrador es un juego colectivo, en madera, de 48 centímetros de largo por 24 de ancho y por 14 y 16 de alto. Va colgado de la pared mediante escarpas, junto a la pizarra, a la altura precisa para que sea visible a los alumnos.

La descripción la centramos en cuatro puntos.

1. Parte interior y material móvil.
2. Parte superior, donde se colocan las piezas de material concreto o móvil.
3. Parte frontal, donde van los números que expresan el valor de las cantidades que en la parte superior se presentan en material concreto.

I-1. Parte interior y material concreto o móvil.

En el interior van guardadas las piezas de material concreto siguientes:

- 20 cubitos rojos, que representan las UNIDADES DE PRIMER ORDEN (figuras 2 y 8); once de estos cubitos son material de repuesto.
- 10 regletas amarillas, que representan las DECENAS o UNIDADES DE SEGUNDO ORDEN (figs. 2 y 9); una es material de repuesto.
- 9 losetas azules, que representan las CENTENAS o UNIDADES DE TERCER ORDEN (figs. 2 y 11).

El material está cortado con rigor matemático tomando como unidad un cubo de 2 centímetros. Este material se va colocando durante el juego en la parte superior del Cifrador, como puede verse en la figura 6.

En envases separados, por su volumen, va el material correspondiente a las bases SIETE, CINCO y TRES, con las plantillas correspondientes.

I-2. Parte superior.

Presenta tres superficies:

Una en color AZUL, de 20 por 20 cm.; en ella se colocan, una sobre otra, las LOSETAS AZULES o piezas que representan las UNIDADES DE TERCER ORDEN.

Otra, la central, en color AMARILLO, de las mismas dimensiones que la anterior; en ella se colocan, una junto a otra, las REGLETAS AMARILLAS o piezas que representan las UNIDADES DE SEGUNDO ORDEN.

Finalmente, a la derecha, va un carril de color rojo, de 20 por 2 cm. para colocar las UNIDADES DE PRIMER ORDEN, representadas por los cubitos rojos; estas piezas se van colocando de abajo arriba a lo largo del carril.

Para jugar con material de bases distintas a la base-10, se encajan sobre estas superficies unas plantillas que reducen sus dimensiones a las requeridas por el material de cada base (figs. 13, 14 y 15).

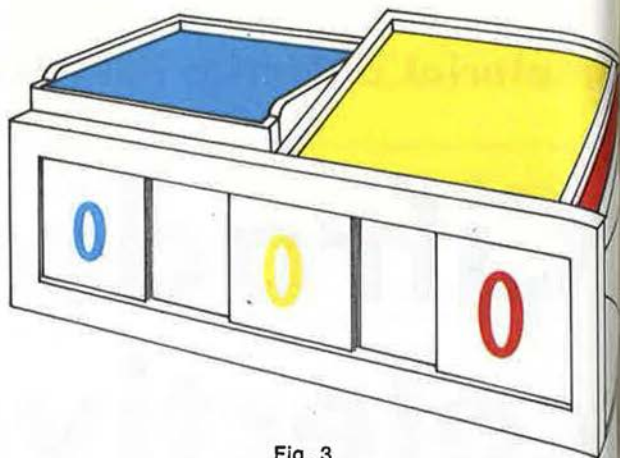


Fig. 3

I-3. Parte frontal.

En la parte frontal van tres series de fichas de poliestireno de 10 por 10 cm. (Fig. 4).

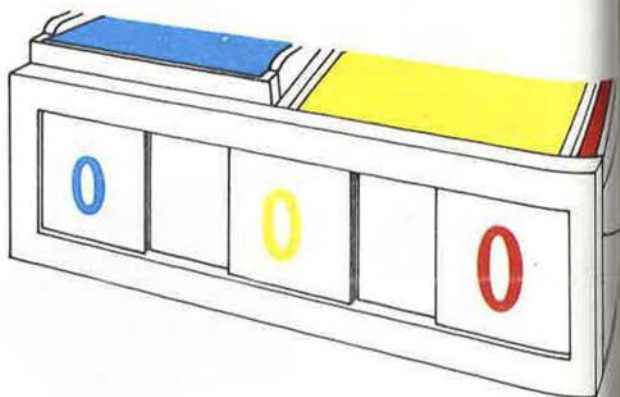
Una serie lleva los números (0 al 9) serigrafiados en ROJO, y expresan el número de unidades de PRIMER ORDEN.

Otra serie los lleva en AMARILLO, bajo las regletas o unidades de SEGUNDO ORDEN, cuyo número expresan.

La otra lleva los números en AZUL y expresan el número de unidades de TERCER ORDEN.

Estas fichas se retiran moviéndolas hacia arriba y hacia afuera una vez rebasada la pestaña inferior. Las fichas retiradas se colocan contra la pared, apoyadas en una ranura que el juego lleva en la parte posterior;

Fig. 4



si se las coloca en orden, conforme se van retirando, se facilita su nueva postura en el juego.

II. RULETA COLECTIVA "PSICOGRAF" (fig. 5)

Consta de DISCO, PLATAFORMA y EJE DE ROTACION.

El DISCO lleva tres índices:

- Uno en FLECHA.
- Otro en TRIANGULO CON RAYA.
- Otro en TRIANGULO SIN RAYA.

La PLATAFORMA va serigrafiada en cuatro colores:

- ROJO.
- AMARILLO.
- AZUL.
- VERDE.

Cada color va ilustrado con un motivo o dibujo: la banda roja, un TREBOL; la banda amarilla, una CASA; la banda azul, el SOL, y la banda verde, una MARIPOSA.

El EJE está formado por tornillo, casquillo, arandelas y tuerca.

La ruleta se hace girar impulsando el disco por el borde con la mano.

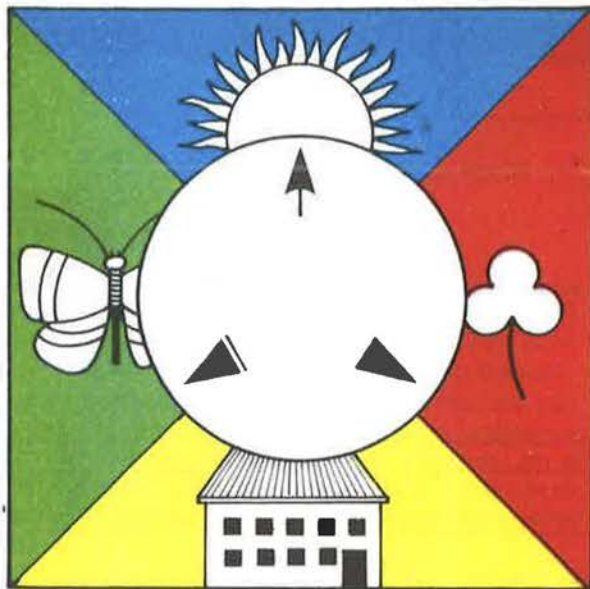


Fig. 5

diente cada vez que colocamos una pieza.

- c) Las cantidades se van construyendo jugando los niños por equipos, en forma colectiva.
- d) Está adaptado para construir cantidades en cualquier base mediante el uso de las plantillas correspondientes a cada una de ellas.

III. SIGNIFICADO MATEMATICO DEL CIFRADOR "PSICOGRAF"

Su finalidad es que el niño adquiera IMAGENES MENTALES EXACTAS que le permitan formar JUICIOS DE VALOR PRECISOS SOBRE EL ALCANCE DE LAS CANTIDADES NUMERICAS.

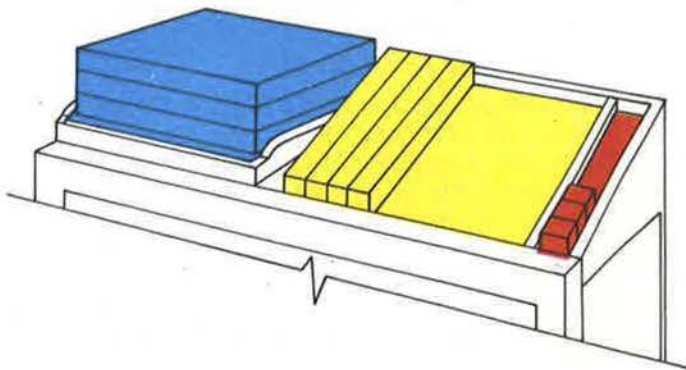
El Cifrador es, fundamentalmente, un juego de regletas que presenta las novedades siguientes:

- a) El tamaño de dos centímetros cúbicos para las unidades, $20 \times 2 \times 2$ cm. para las decenas y $20 \times 20 \times 2$ cm. para las centenas, permite que este material sea fácilmente manipulable y visible para todos los alumnos de una clase.
- b) Las cantidades que se construyen con este material concreto en la parte superior (fig. 6) aparecen en cifras en la parte frontal. Para ello se retira una ficha de números del color correspon-

IV. CONTAR Y VALORAR LAS CANTIDADES HASTA 100

Se indica a los niños que a los cubitos rojos los vamos a llamar UNIDADES, y a las re-

Fig. 6



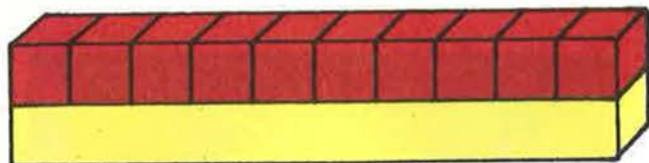


Fig. 7

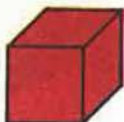


Fig. 8

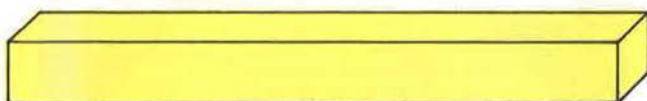


Fig. 9

gletas amarillas, DECENAS o DIECES, porque sobre una regleta amarilla se pueden colocar 10 unidades (fig. 7).

Conviene insistir en la demostración de esta equivalencia de la regleta con los 10 cubitos.

PROCESO DEL JUEGO

Se distribuye a los niños en TRES EQUIPOS, como en el juego del Abaco. El primero juega con el color rojo de la ruleta, donde está el TREBOL (EQUIPO TREBOL o equipo BOTANICOS).

El segundo equipo juega con el color amarillo (EQUIPO CASA o equipo ARQUITECTOS); una casa es el motivo o dibujo que lleva este color.

El tercero con el azul, donde está el sol (EQUIPO SOL o equipo ASTRONOMOS).

El color verde no juega.

Un equipo gana cuando alguno de los tres índices de la ruleta se detiene en su color. Como hay cuatro colores y tres índices pueden ganar tres equipos si ningún índice cae en el color verde, o dos equipos si uno de los índices cae en dicho color. Ganan la cantidad que el profesor haya colocado sobre el Cifrador como valor de la jugada. El profesor va colocando las cantidades con este ritmo:

- Primera jugada: 1 unidad o cubito rojo (fig. 8).
- Segunda jugada: 1 decena o regleta amarilla (fig. 9).
- Tercera jugada: Otra unidad o cubito rojo.
- Cuarta jugada: Otra decena o regleta amarilla..., acumulándose unas a otras. El profesor va retirando las fichas de

Azules (ASTRONOMOS)	Amarillos (ARQUITECTOS)	Rojos (BOTANICOS)

Fig. 10

números correspondientes para que aparezca en cifras, en la parte frontal, la cantidad que arriba se ve en material concreto. (El profesor puede también colocar el material, valor de las jugadas, libremente, según su criterio.)

Un niño escribirá en la pizarra (fig. 10), a tres columnas, las cantidades que va ganando cada equipo; los niños las irán anotando también en sus cuadernos. Esto es necesario para que vean los números sin color determinado y rompan la asociación número-color.

Al final se aplaudirá o cantarán una canción en honor del equipo que haya ganado mayor número de veces, o también al que haya conseguido mayor número de tantos.

El equipo triunfador, a su vez, agradecerá con otro aplauso la colaboración prestada por los otros dos equipos.

V. CONTAR Y VALORAR CANTIDADES HASTA 999

Se demuestra a los niños que se pueden colocar 10 decenas sobre la loseta azul (fi-

guras 11 y 12): un niño sostiene una loseta azul y otro coloca una regleta sobre la loseta diciendo: "UN 10 que se dice DIEZ"; al colocar la segunda regleta dirá: "2 DIECES que se dice VEINTE", y el resto de los alumnos repite lo anterior. Cuando se haya colocado la última regleta todos repetirán: "10 DIECES que se dice CIENTO".

Participando activamente en estas demostraciones, los niños comprenden por qué se llama DIEZ a la regleta amarilla y CIENTO a la loseta azul.

PROCESO DEL JUEGO

- Se distribuye a los niños en TRES EQUIPOS, como anteriormente.
- Cada equipo gana cuando uno de los índices de la ruleta se ha detenido en su color; gana la cantidad que el profesor ha colocado sobre el Cifrador.
- El profesor irá colocando cantidades en el Cifrador con este ritmo:

PRIMERA JUGADA: 1 unidad, 1 decena, 1 centena.

SEGUNDA JUGADA: 1 unidad, 1 decena, 1 centena..., acumulándose una postura sobre otra. (El profesor puede elegir otro ritmo de posturas según su criterio.)

- Las cantidades conseguidas las escribirá un niño en la pizarra a tres columnas, una para cada equipo; los niños las escribirán en sus cuadernos.

VI. CONTAR Y VALORAR CANTIDADES EN BASE-7, EN BASE-5 Y EN BASE-3

El juego se hace ahora con material de las bases SIETE, CINCO y TRES. Son suficientes estas bases para que los niños comprendan cómo se opera en base no decimal.

Las figuras 13, 14 y 15 representan los modelos de plantillas que se colocan sobre las superficies azul y amarilla del Cifrador; en el carril de las unidades de primer orden también se coloca la plantilla correspondiente (fig. 27).

Todo este material concreto de bases va guardado, por su volumen, en envases separados.

Las anotaciones en la pizarra y en los cuadernos se harán pasándolas a la Base-10; en el Cifrador las ven en la base en que se juega.

El juego procede como en el curso anterior. Conviene insistir en la equivalencia de una regleta con 7 cubitos, si se trata de Base-7 y de una loseta con 7 regletas, de la misma forma que se ejercitaron en la Base-10. Igualmente, con la Base-5 y con la Base-3.

Fig. 11

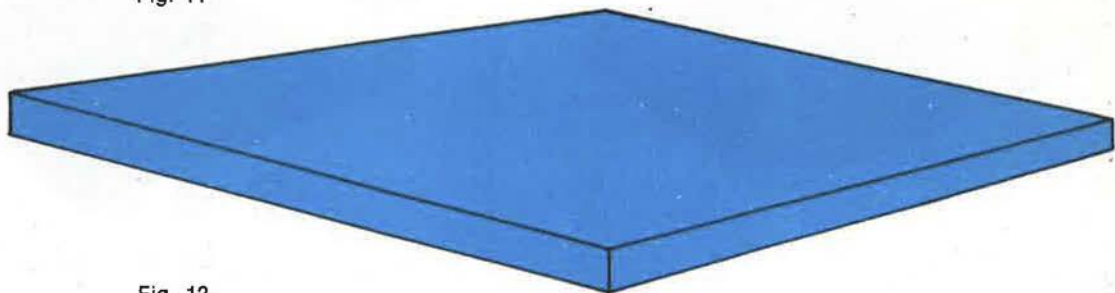
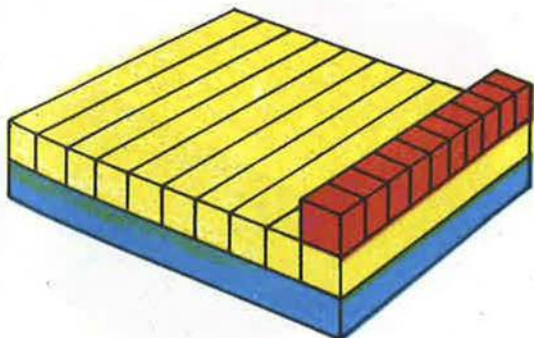


Fig. 12



VII. EXPLICACION DEL CONCEPTO DE LA MULTIPLICACION CON EL CIFRADOR "PSICOGRAF"

Multiplicar " 123×3 " es averiguar cuánto es de grande un montón que se hace "juntando" tres montones de "123" unidades o 1

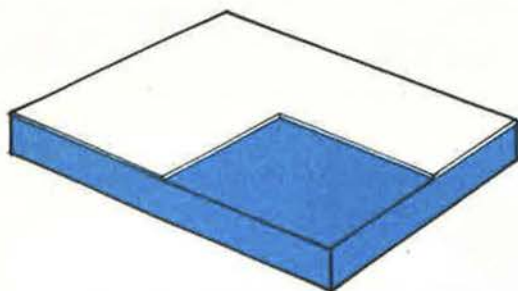


Fig. 13.—Plantilla de Base-5

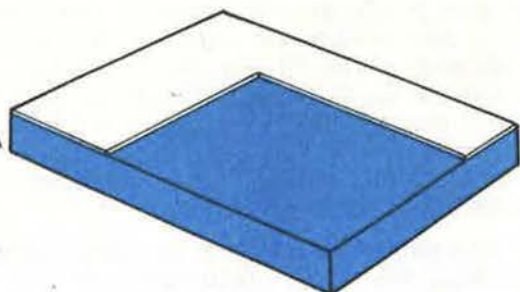


Fig. 14.—Plantilla de Base-7

loseta azul, 2 regletas amarillas y 3 cubitos rojos (equivalentes a 123 cubitos rojos o unidades) cada uno. Multiplicar " 123×4 " es "juntar" cuatro montones de "123" cubitos o unidades y ver lo que da. Multiplicar " 123×12 " es "juntar" doce montones de "123" unidades y ver lo que da.

Ahora vamos a multiplicar " 123×3 " (figuras 16, 17, 18, 19 y 20).

Hacemos un montón con "3 cubitos, 2 regletas (que valen 20 cubitos o unidades o puntos) y 1 loseta" (que vale 100). En total "123".

Hacemos otros dos conjuntos de "123" cada uno, los reunimos y contamos el total: "369" (figs. 16, 17, 18, 19, 20).

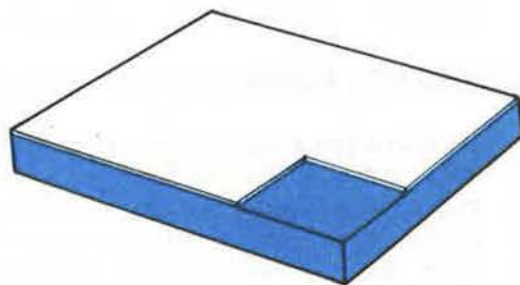


Fig. 15.—Plantilla de Base-3

Demostramos en la pizarra que sabiendo la tabla del 3 se hace mucho más rápidamente la operación y el resultado es el mismo: "369" (fig. 21).

Por ello, se les dice, es muy útil aprender-

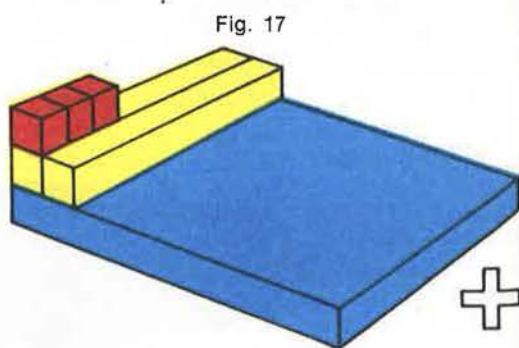
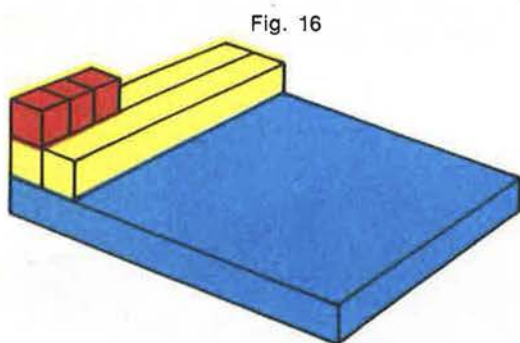


Fig. 18

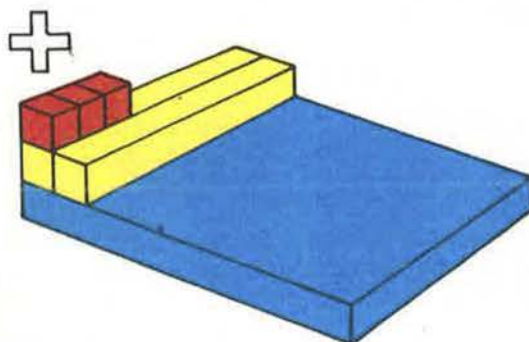
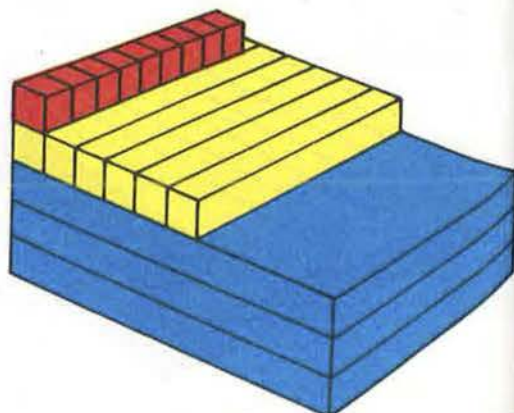


Fig. 19



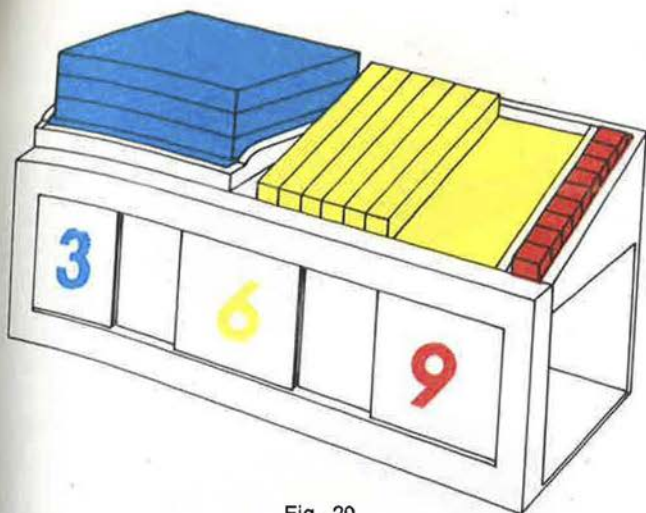
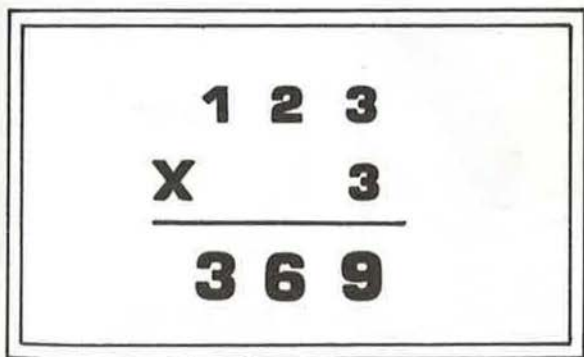


Fig. 20

se las tablas de multiplicar. Ahora hemos sumado tres montones o sumandos de "123" unidades cada uno; si hubiéramos tenido que sumar 50 montones, hubiera sido muy difícil hacerlo sumando; sin embargo, sabiendo multiplicar se hace en seguida ("123 × 50 = 6.150"). Pero os tengo que decir otra cosa: Para hacer las sumas multiplicando en

Fig. 21



lugar de sumando tienen que ser todos los montones o sumandos iguales como antes, que todos eran de "123"; si hubiera sido uno de "123", otro de "121", otro de "111", no hubiéramos tenido otro remedio que hacerlo con la operación de sumar, aunque sea más aburrido y más difícil.

VIII. EXPLICACION DEL PROBLEMA DE "LLEVARSE" EN LA MULTIPLICACION

Multiplicando pronto tenemos que abordar el problema de "LLEVARNOS UNA".

Supongamos que se multiplica "125 × 3".

Primero hallamos el resultado sumando con material de regletas. Para ello hacemos tres montones de "125" unidades con material concreto, similares a los que hicimos antes con "123" unidades. Los juntamos y tendremos "15 cubitos, 6 regletas y 3 losetas" (figura 22).

Después hacemos la cuenta de multiplicar en la pizarra en esta forma:

$$\begin{array}{r} 125 \\ \times 3 \\ \hline 3615 \end{array}$$

Se explica que como 10 cubitos son iguales que una regleta, se pueden quitar 10 cubitos de los 15 y poner 1 regleta en su lugar, y así la cuenta queda más clara; resultarán 3 losetas, 7 regletas y 5 cubitos (fig. 23).

Igualmente, en la cuenta de multiplicar de la pizarra borramos el "un 10 de diez y cinco o quince" y los añadimos a los "6 dieces", de esta forma:

$$\begin{array}{r} 125 \\ \times 3 \\ \hline 375 \end{array}$$

Finalmente se les dice que hay que acostumbrarse a hacer estos cambios en la memoria: que al decir "3 × 5 son 15", escribimos sólo el "5", y el "1" de los dieces lo guardamos en la memoria (como mucho lo apuntamos fuera de la cuenta para que no se nos olvide) y luego, al multiplicar el "3 × 2" lo añadimos de memoria al "6" y escribimos el "7"; de esta manera:

$$\begin{array}{r} 125 \\ \times 3 \\ \hline 375 \end{array}$$

IX. PRACTICA DE LA MULTIPLICACION CUANDO EL MULTIPLICADOR ES DE UNA CIFRA

Una vez que los niños conocen la tabla y la técnica de multiplicar, se practica jugando con el Cifrador y la Ruleta Colectiva.

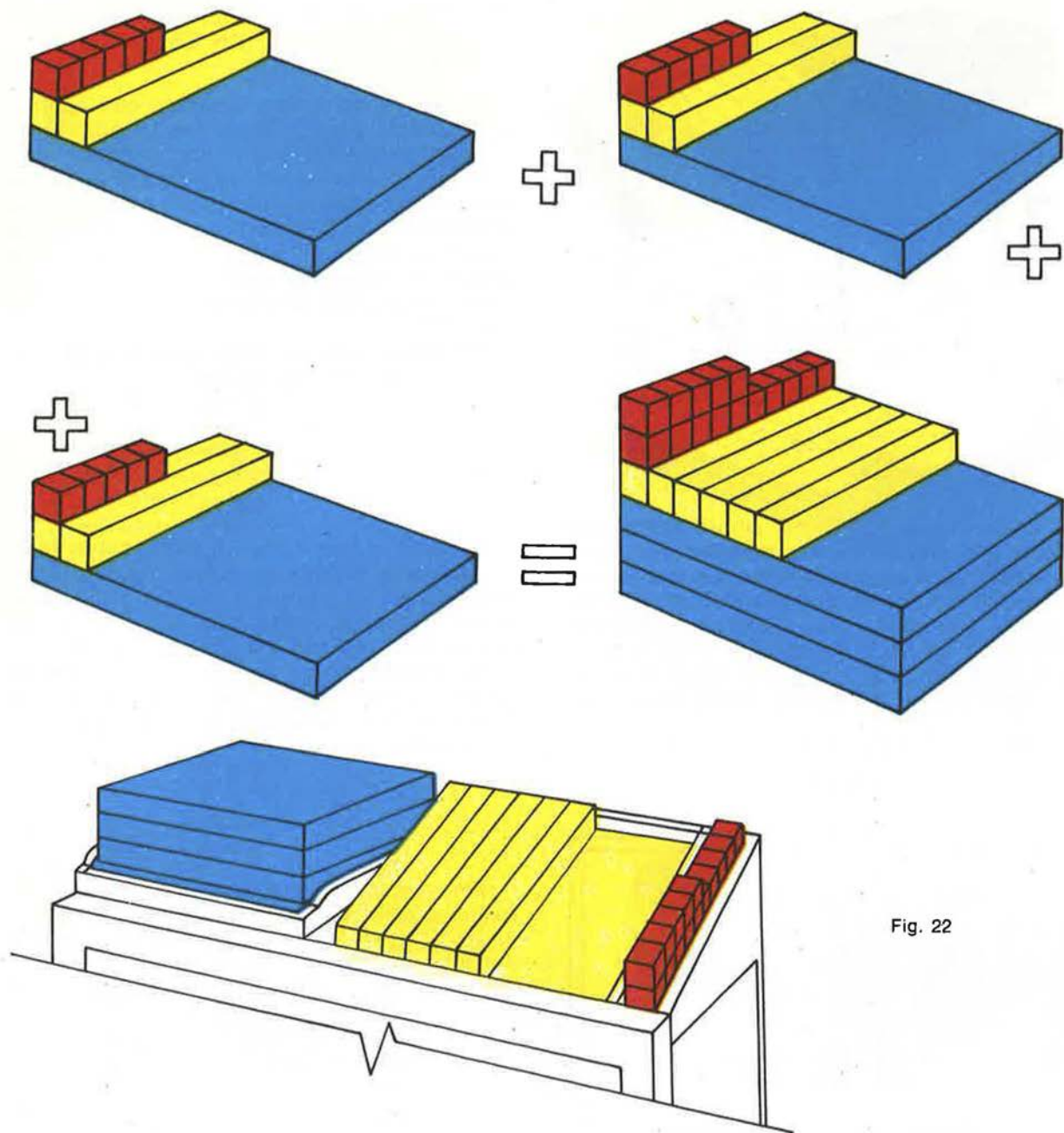


Fig. 22

El material que el profesor coloque sobre el Cifrador actuará como multiplicando para toda la clase.

Como multiplicadores actúan los índices de la Ruleta. Si queremos practicar la multiplicación por 2, 3 y 4, por ejemplo, damos al índice en flecha el valor de "4", al índice en triángulo con raya el valor de "3" y al índice en triángulo sin raya el valor "2". La figura 24 representa la "idea" de la Ruleta

actuando de multiplicador y el Cifrador actuando como multiplicando.

PROCESO DEL JUEGO

Para jugar dividimos a los niños en TRES EQUIPOS, como de costumbre, y se identifica cada equipo con un color: el equipo ARQUITECTOS se identifica con el color ama-

rillo, donde hay una casa como motivo; el equipo BOTANICOS se identifica con el color rojo, que lleva un trébol como motivo, y el equipo de ASTRONOMOS se identifica con el color azul, que lleva al sol como motivo.

Los niños de cada equipo multiplicarán en sus cuadernos la cantidad puesta en el Cifrador por el valor del índice que ha caído en su color.

Otro niño escribirá en la pizarra, a tres columnas (una para cada equipo), los resultados de las operaciones.

Al final se aplaude al equipo que ha conseguido mayor número de puntos.

X. MULTIPLICACIONES CON MULTIPLICADOR DE DOS CIFRAS. LA FINAL DE ELLAS UN "0"

Para enseñar a multiplicar por dos cifras, enseñamos primero la multiplicación por "10, 20, 30, etc.", dando los pasos siguientes:

- Mostramos en material concreto el resultado de multiplicar "12 x 10" en forma de suma: 10 montones de 1 regleta y 2 unidades cada uno, reunido da "20 cubitos y 10 regletas"; o sea, 1 loseta, 2 regletas y 0 unidades después de haber cambiado las 10 regletas por 1 loseta o centena y los 20 cubitos por 2 regletas o decenas: "120 unidades o puntos" (figs. 25, 25 bis y 26).

Hacemos en la pizarra la multiplicación de "12 x 1"

$$\begin{array}{r} 12 \\ \times 1 \\ \hline 12 \end{array}$$

y les hacemos ver que multiplicando por "1" y añadiendo un "0", el resultado es el mismo que nos daba cuando hacíamos la multiplicación en forma de suma con material concreto: "120". Al poner el "0", los cubitos se han hecho regletas; las regletas, losetas: todo el material se ha hecho DIEZ VECES MAYOR, y esto es multiplicar por "10": hacer una cantidad 10 veces más grande, pues 10 montones de "12" es una cantidad 10 veces mayor que un montón de "12".

Entonces, la norma que hay que seguir para multiplicar por "10" (podríamos decir diez

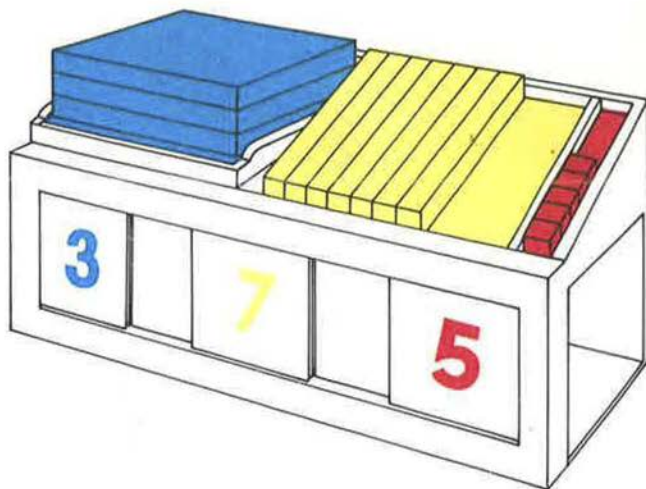


Fig. 23

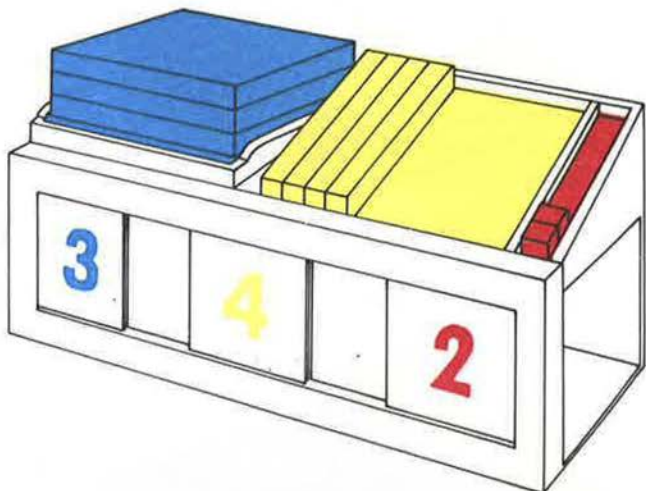
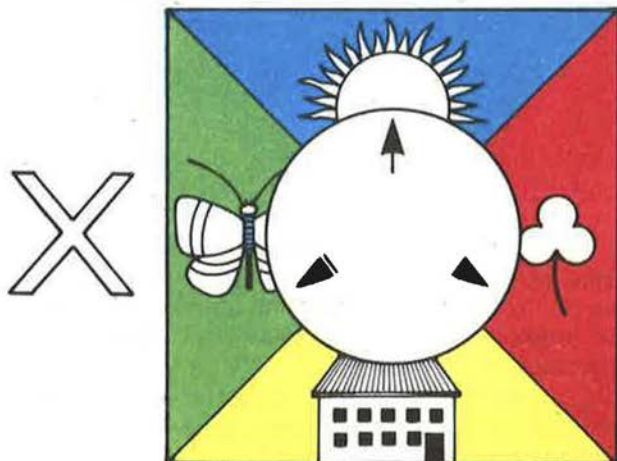


Fig. 24



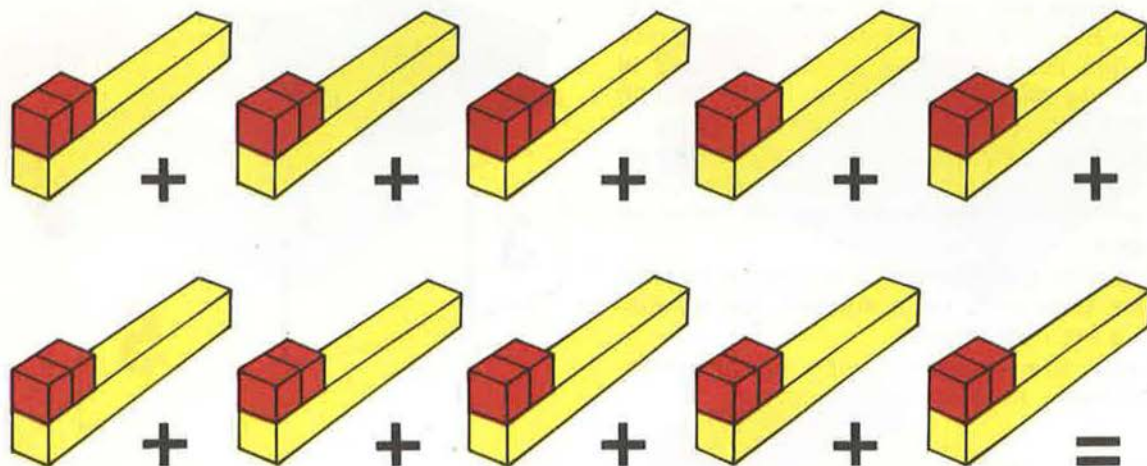


Fig. 25

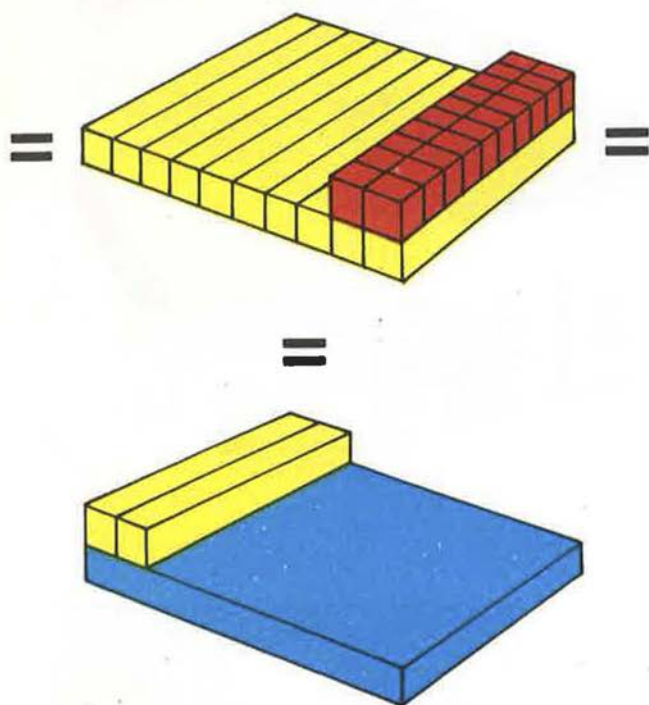


Fig. 25 bis

y cero, pero como el cero no vale nada se dice sólo diez) es multiplicar por "1" y añadir un "0" al resultado. Para multiplicar por "20" se multiplicaría por "2" y se añadiría un "0", etcétera.

Quando se han hecho varios ejercicios de multiplicación de esta clase, pasamos a multiplicar por "11, 12, 22, etc.".

XI. MULTIPLICACIONES CON MULTIPLICADOR DE DOS CIFRAS NO TERMINADAS EN CERO

Ponemos como ejemplo una multiplicación de cifras bajas para disponer de material concreto suficiente; " 11×12 ", por ejemplo.

Multiplicar " 11×12 " es hacer 12 montones ("diez" y "dos") de 11 unidades o puntos cada uno y juntarlos en un solo montón, pero de forma abreviada, porque de lo contrario sería una suma.

De los "10 y 2" o doce montones vamos a hacer primero los "2" montones multiplicando " 11×2 "; ya sabemos multiplicar por "2":

$$\begin{array}{r} 11 \\ \times 2 \\ \hline 22 \end{array}$$

Después hacemos los otros "10" montones multiplicando " 11×10 "; también sabemos ya multiplicar por "10":

$$\begin{array}{r} 11 \\ \times 10 \\ \hline 110 \end{array}$$

Ahora juntamos los "22" puntos de los dos montones y los "110" de los diez montones

$$\begin{array}{r} 22 \\ + 110 \\ \hline 132 \end{array}$$

y tenemos el total de los doce montones.

Para adelantar más, en lugar de hacer tres operaciones, lo hacemos todo en una sola operación: primero multiplicamos el "2"; después multiplicamos el "1", poniendo un "0" delante, porque sabemos que había que añadir un "0" cuando se multiplica

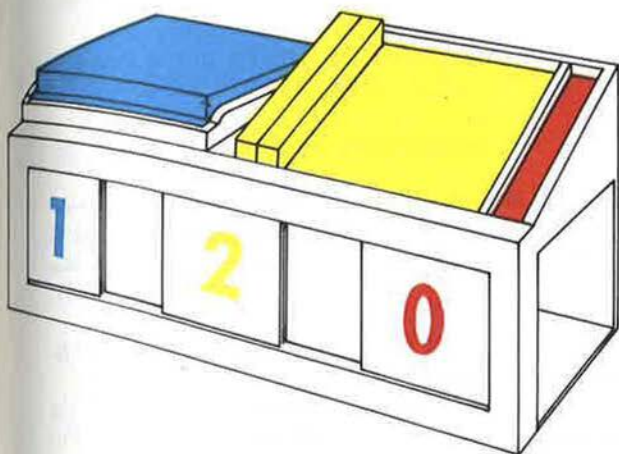


Fig. 26

el "1" de "10", y, finalmente, hacemos la suma de los dos resultados:

$$\begin{array}{r}
 11 \\
 \times 12 \\
 \hline
 22 \\
 110 \\
 \hline
 132
 \end{array}$$

XII. PRACTICA DE LA MULTIPLICACION POR DOS CIFRAS

Los ejercicios de multiplicar por dos cifras se realizan siguiendo el mismo proceso de juego que al multiplicar por una cifra, pero ahora los índices de la Ruleta Colectiva tienen valor de dos cifras.

XIII. MULTIPLICACION POR TRES CIFRAS

Se explica el proceso de forma similar a lo expuesto anteriormente. Debe hacerse especial hincapié en ejercicios de operaciones cuyo multiplicador tenga un "0" en las decenas.

La multiplicación por la unidad seguida de ceros está incluida ya en el proceso que hemos seguido.

XIV. MULTIPLICACIONES EN BASE NO DECIMAL

El Cifrador Colectivo "PSICOGRAF" tiene material para trabajar en base-7, en base-5 y en base-3.

En el Cifrador se colocan las plantillas de la base en que se va a operar. En el Cifrador de la figura 27 hemos colocado las plantillas de la base-5.

Presenta 3 unidades de primer orden, 2 unidades de segundo orden, que equivalen a 5 de primer orden cada una, y 1 de tercer orden, que equivale a 5 de segundo orden o a 25 de primer orden.

El proceso (uso de la Ruleta, equipos, anotaciones en la pizarra...) es el mismo que el seguido al multiplicar en base-10.

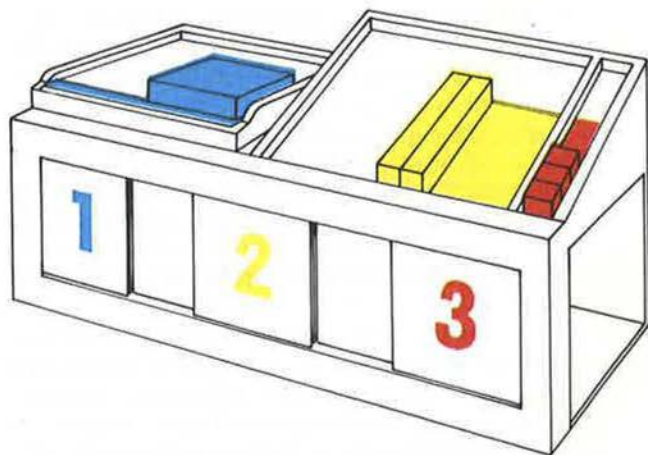


Fig. 27