



EL APRENDIZAJE DE LA ARITMÉTICA CON APOYO COMPUTACIONAL (UNA APROXIMACIÓN A PIAGET Y VIGOTSKY)¹

SEP- SSEDF – DGENAMDF – CAMDF
Yolanda Campos Campos
Tel. 5-444646

Uno de los apoyos que puede brindar la computación al aprendizaje de la matemática en la educación básica, está relacionado con los programas computacionales educativos (PCEM).

En México producen este tipo de material, empresas como IBM de México, Apple de México, la Universidad Anáhuac, la Universidad de las Américas, la fundación Arturo Rosenblueth, el Centro de Procesamiento Arturo Rosenblueth, la Universidad de Monterrey, la Dirección de Educación Especial del estado de Jalisco, algunas otras empresas de artículos de computación y a nivel nacional, la Secretaría de Educación Pública, que a través del Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa de 1986 a 1994 produjo software educativo distribuido por el programa de Computación Electrónica para la Educación Básica, COEEBA - SEP. Entre los programas computacionales educativos producidos en el país, se pueden distinguir diferentes tendencias de la didáctica de la matemática, pues su diseño, refleja la posición de sus autores.

Bajo el enfoque integrador del aprendizaje de la matemática, y considerando las bases que para el aprendizaje de la aritmética propone Piaget en cuanto a la necesaria operación e interacción con la realidad y el tránsito por los estadios de desarrollo y de las etapas objetiva, gráfica y simbólica y de Vigotsky en lo que se refiere al papel de la mediación, de las aproximaciones de la interacción histórico – social, quien escribe, ha propuesto con el equipo interdisciplinario Libro Electrónico, 4 programas publicados para secundaria por IBM de México, 3 para preescolar, 60 para primaria y 60 para secundaria; estos últimos, fueron distribuidos gratuitamente por el programa COEEBA - SEP en al menos el 90 % de las escuelas secundarias y el 30 % de primarias oficiales del país de 1990 a 1994.

En este trabajo, solamente se ejemplifica un módulo de aritmética, en el que se hace evidente la propuesta de Piaget en lo relacionado a las operaciones concretas para el aprendizaje de la sustracción en la escuela primaria y a la ejercitación de las operaciones básicas en la escuela secundaria.²

Al analizar todos estos programas, se observa que:

Todos los programas de cada nivel tienen la misma estructura organizacional, correspondiente al enfoque integrador del aprendizaje.

¹ El artículo completo se encuentra en: CAMPOS CAMPOS, Yolanda. Propuesta de una didáctica integradora de la Matemática, con computación, para la Educación Básica Mexicana. ENSM, 1995.

² Programas elaborados por el Equipo interdisciplinario Libro Electrónico, formado por César Pérez Córdova, Héctor Robles Corvalá, Yolanda Campos Campos y un equipo de diseñadores gráficos y programadores.



Se presenta el logotipo de la SEP

<PANTALLA P1>

Se ubica la asignatura, matemáticas,
el grado al que corresponde el pro-
grama.

<PANTALLA P2>

Se presenta el tema matemático en
estudio.

<PANTALLA P3>

REALIDAD

Enseguida, se propone una SITUACIÓN DIDÁCTICA para relacionar el aprendizaje del tema con alguna situación de la realidad del alumno.

Siguen dos pantallas de ENTRADAS en las que se presentan ilustraciones para motivar el comentario acerca de la aplicabilidad que tiene el tema en estudio en el entorno del niño.

<PANTALLAS P4, P5, P6>

En cada pantalla aparecen las instrucciones de manejo e iconos. Uno de ellos es el del profesor. A partir de éste, se puede determinar tiempo para la realización de cada ejercicio, acceso calculadora y hacer otras selecciones específicas.

También se puede consultar el MANUAL DEL MAESTRO en el que se ofrecen indicaciones y sugerencias metodológicas para el estudio de la pantalla.

En cada opción se presenta una tabla de mejores jugadores, mejores alumnos o bien de registro de calificaciones o aciertos. Su utilidad es estimular la realización de más juegos o ejercicios.

En todo momento se puede pasar a cualquier pantalla, avanzar, retroceder, consultar diccionarios, pedir ayudas, ir a menú, sin necesidad de seguir un orden fijo.

<ICONOS>

Cada lección tiene sus peculiaridades en relación con las del aprendizaje del tema en estudio, sin embargo, por cuestiones de espacio, veamos solamente dos ejemplos, uno para primaria y otro para secundaria.



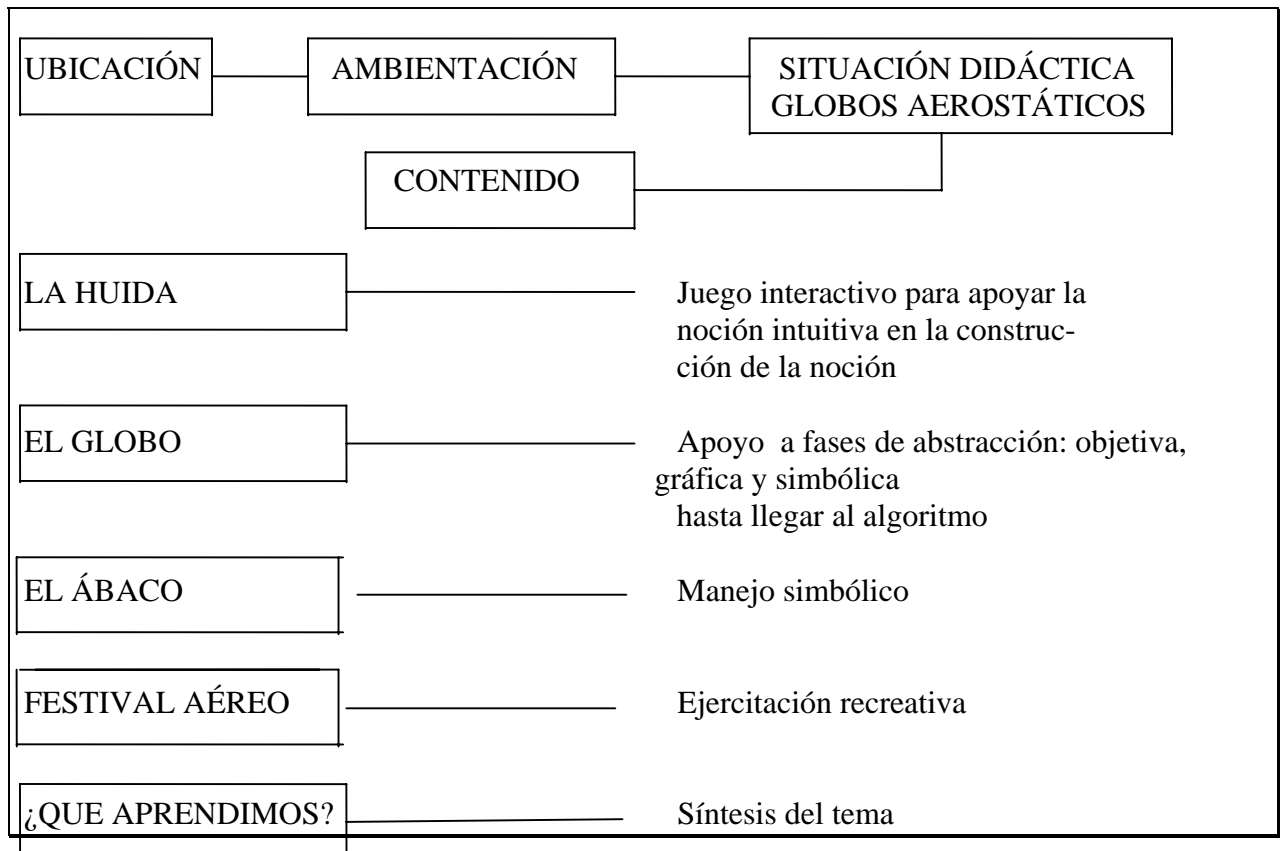
Módulo sobre sustracciones de números de dos dígitos con reagrupamiento

El módulo que corresponde a la sustracción de números de dos cifras con reagrupamiento, para primaria. , está formado por:

- *Sustracción de números de dos cifras con reagrupamiento* Construcción de modelos
- *Ejercitación de la adición y sustracción de dos dígitos* Permanencia y ejercitación
- *Problemas de adición y sustracción de números de dos dígitos con reagrupamiento* Aplicaciones y problemas

Sustracción de números de dos dígitos con reagrupamiento

Estructura del programa:





FIN

Salida de la lección

Descripción del programa

En esta lección se inicia el proceso a partir de la fase objetivo - computacional, sugiriéndose en el manual del profesor que se lleven a cabo las acciones concretas con objetos concretos, relacionados con situaciones vitales, de interés y en forma de problemas.

GLOBOS AEROSTÁTICOS

SITUACIÓN DIDÁCTICA O RELACIÓN CON LA REALIDAD

La pantalla presenta una ilustración para motivar la conversación sobre el uso e historia de los globos aerostáticos y el planteo de situaciones sobre la cantidad de bolsas de arena que se ponen o se quitan para que se eleven.

<PANTALLA S2DCR-1>

LA HUIDA

MANEJO INTUITIVO. FASE OBJETIVO - COMPUTACIONAL

Se presenta un juego que consiste en quitar o colocar rápidamente bolsas de arena en un globo aerostático, para que pueda volar. En el nivel 1 se efectúan las acciones computacionales relacionadas con las de encontrar la diferencia y en el 2, se encuentra el sustraendo conocido el minuendo y la diferencia.

Existe la necesidad de mover los dibujos que representan los sacos, de desempaquetar decenas, lo que deber ser descubierto y llevado a la práctica por los mismos alumnos.

<PANTALLAS S2DCR-2,3>

EL GLOBO.



FASES OBJETIVO - COMPUTACIONAL, GRÁFICA - COMPUTACIONAL, GRÁFICO - SIMBÓLICA, SIMBÓLICA - COMPUTACIONAL.

Dada una situación problemática, se tienen que mover y desempacar dibujos que representan sacos de arena, para solucionarla. (Objetivo - computacional).

Se sustituyen los dibujos de los sacos, por cuadros y barras y se visualizan las acciones de quitar, completar, descomponer la decena en unidades, necesarias para la solución de ¿cuántas quedan? (gráfico - computacional).

Se pregunta si se desea inventar símbolos propios. Si sí, se da la oportunidad de dibujar símbolos para la decena y para las unidades.

Los símbolos forman los números y se visualizan las acciones para llegar a la solución. Si no, la máquina proporciona los símbolos con los que se debe trabajar. Se puede repetir, cada vez con números diferentes, el proceso, tantas veces como sea necesario. (simbólico - computacional).

EL ÁBACO

FASE GRÁFICO - SIMBÓLICA, SIMBÓLICA

Se utiliza el ábaco para la realización de sustracciones y el descubrimiento de diferentes maneras de encontrar la diferencia o el sustraendo.

FESTIVAL AÉREO

PERMANENCIA, EJERCITACIÓN

Se presentan operaciones en las que se encuentra la diferencia, el minuendo o el sustraendo, en un ambiente recreativo. Las operaciones son dadas por la máquina de manera aleatoria.

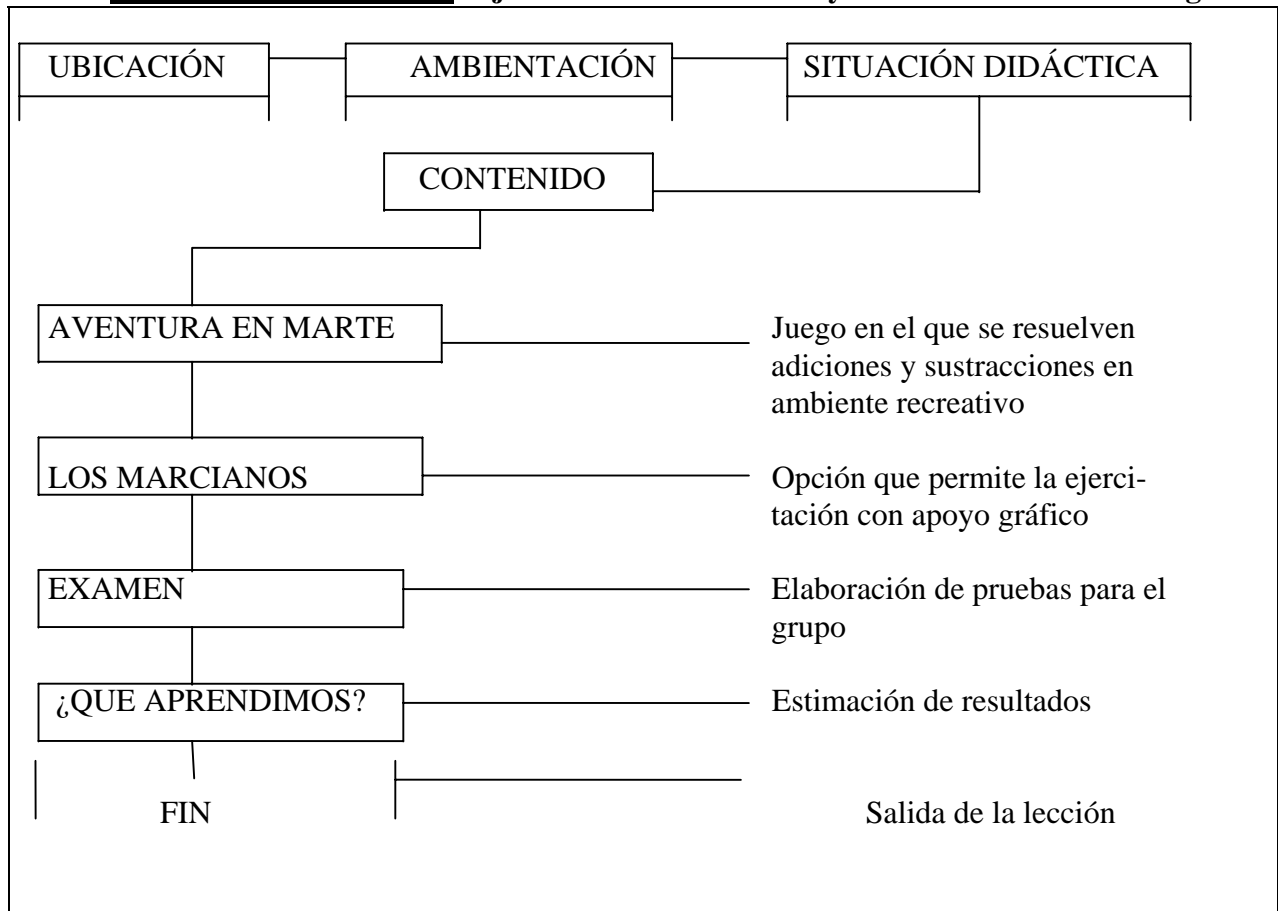
Se estimula el cálculo mental de los resultados, o bien, la estimación aproximada de ellos y su verificación siguiendo el algoritmo respectivo.

<PANTALLAS 10, 11>

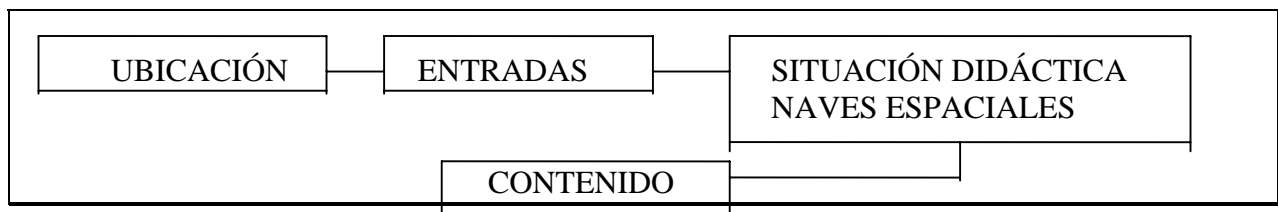
Esta fase de ejercitación, se complementa con otro programa, el de Ejercitación de adición y sustracción de números de dos dígitos y con el de Problemas de adición y sustracción con números de dos dígitos con reagrupamiento, con las siguientes estructuras:

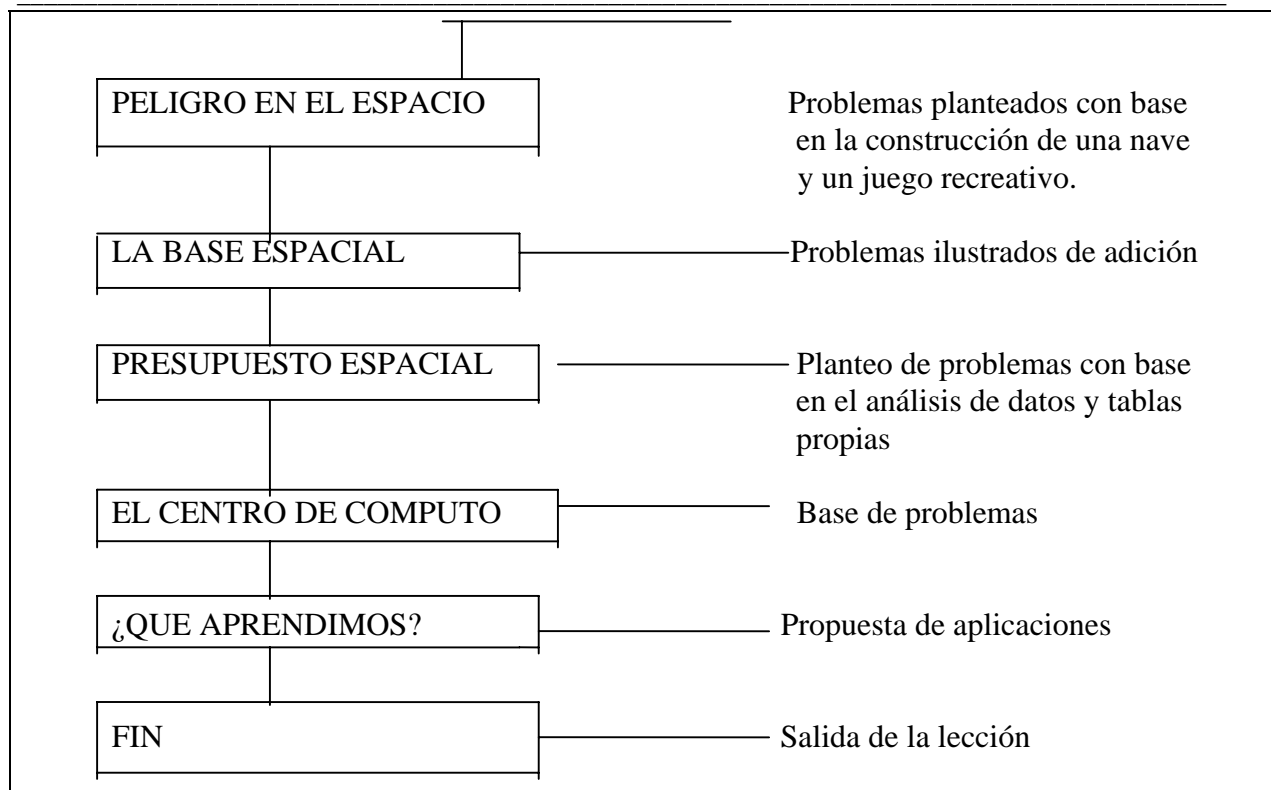


Estructura del programa: Ejercitación de la adición y la sustracción con dos dígitos.



Estructura del programa. Problemas de adición y sustracción con números de dos dígitos con reagrupamiento





COMENTARIOS FINALES

Estos programas constituyen sólo un material de apoyo que puede ser utilizado en computadoras XT, con discos de doble densidad. Su uso puede ser en grupo, en equipo o individual. Han sido utilizados con alumnos de secundaria que muestran problemas para el paso al álgebra o que no han construido la noción de sustracción. Han estimulado el cálculo mental y la resolución de problemas bajo diversas estrategias. Se espera continuar experimentando con el fin de elaborar un CD-ROM en el que un módulo sea dedicado a la aritmética.

Se plantean nuevos retos relacionados con la educación matemática integral y el apoyo de las nuevas tecnologías.

BIBLIOGRAFÍA

PIAGET, Jean y Noam CHOMSKY. *Teorías del lenguaje, teorías del aprendizaje*. España: Ed. Crítica, 1984.

CAMPOS CAMPOS, Yolanda. *Propuesta de una didáctica integradora para la Educación Básica Mexicana*. México: ENSM, 1995