

71

Contando con la MicroSEP

71

Alfinio Flores Peñafiel
Francisco Mirabal García
1988

Enviado a **Microaula** para su publicación

Ventana, Flores II

CONTANDO CON LA MicroSEP

Alfinio Flores Peñafiel
Francisco Mirabal García

Centro de Investigación en Matemáticas Apdo Postal 402 Guanajuato, Gto. 36000

Introducción

En este trabajo presentamos ejemplos de cómo se pueden explorar conceptos matemáticos mediante el uso de programas cortos que el mismo alumno puede escribir o teclear. En esta forma de usar la computadora se explota una de las características que la distinguen de otras tecnologías: la computadora permite una interacción inteligente con el alumno. Al escribir, correr y modificar los programas, el alumno tiene un papel activo. El alumno le dice a la máquina qué hacer. En cada programa el alumno encuentra un concepto importante de las matemáticas y tiene oportunidad de explorarlo.

Además, como los programas son muy cortos, esta forma de uso de la computadora tiene como ventaja que no se requiere de unidad de disco o de grabadora.

En esta serie de actividades se utiliza esencialmente un mismo programa, al cual se le van haciendo modificaciones. Estas actividades han sido probadas por alumnos desde el nivel primario hasta el superior (adecuando el nivel de dificultad correspondiente), así como por maestros de primaria, secundaria y bachillerato como una primera experiencia con la computadora.

No es necesario saber programar para realizar estas actividades. Los comandos del lenguaje BASIC se van introduciendo y explicando conforme se desarrollan las actividades.

Actividad 1

En esta actividad usaremos los siguientes comandos del lenguaje BASIC:

```
FOR ... TO
NEXT
PRINT
RUN
LIST
```

Escribe el siguiente programa. Al final de cada línea oprime la tecla **ENTER**.

```
10 FOR N = 1 TO 6
20 PRINT N
30 NEXT N
```

Teclea la palabra **RUN** y oprime **ENTER** para correr el programa.

¿Qué pasó? _____

Corre nuevamente el programa, empleando las dos últimas instrucciones.

Las líneas 10 a la 30 constituyen un programa. Los números al principio sirven en **BASIC** para indicarle a la computadora en qué orden debe ejecutar el programa.

Teclea **LIST** y oprime la tecla **ENTER**. Aparece un listado de tu programa.

Cambia la primera línea, tecleando la siguiente. :

10 FOR N = 1 TO 12

Oprime **ENTER**

Teclea **LIST** y oprime nuevamente **ENTER**.

¿Qué pasó? _____

Al teclear una nueva línea 10, se sustituye la anterior. Al teclear **LIST** y **ENTER**, aparece el nuevo programa modificado. El empleo de la instrucción **LIST** nos permite verificar que efectivamente ha sido sustituida la línea anterior.

¿Puedes predecir cuál será el resultado si corres nuevamente el programa? Anota lo que esperas:

Corre el programa para verificar tu predicción.

En lo sucesivo recuerda que debes oprimir la tecla **ENTER** cada vez que termines de teclear un renglón o cuando quieras que se ejecute una instrucción.

Cambia nuevamente la primera línea por:

10 FOR N = 1 TO 100

Esta modificación te permitirá contar del 1 al 100.

Corre el programa.

Modifica la primera línea para contar del 12 al 24:

10 FOR N = 12 TO 24

Corre el programa.

Cambia la primera línea para contar del -5 al 5.

10 FOR N = -5 TO 5

Corre el programa.

¿Cómo cambiarías el primer renglón para contar del 13 al 19? Escribe la línea que modificarías.

_____ Corre tu programa para verificar.

Explicación del programa.

El programa:

```
10 FOR N = 1 TO 6
20 PRINT N
30 NEXT N
```

es un ejemplo muy sencillo de un ciclo **FOR / NEXT**.

En el primer renglón se le dice a la computadora que le dé el valor inicial 1 a la variable N. Luego ejecuta la instrucción dentro del ciclo: PRINT N. Con el NEXT la variable se incrementa en uno y la computadora ejecutará la instrucción dentro del ciclo con el valor que tenga N. En este caso imprimirá el valor de N. Así la N se va incrementando sucesivamente. En el momento en que el valor de N sobrepasa el valor del límite 6, la computadora ya no ejecuta la instrucción dentro del ciclo, dando fin a la ejecución del programa.

Actividad 2

Teclea **NEW** y oprime **ENTER**. El comando **NEW** borra totalmente el programa anterior.

Escribe el siguiente programa:

```
10 FOR N = 1 TO 12
20 PRINT N , N + N
30 NEXT N
```

Corre el programa. Anota los resultados:

Observa que en la primera columna aparecen los números enteros del 1 al 12. En la segunda columna aparecen los números pares del 2 al 24, es decir, los números dobles de los correspondientes de la primera columna.

Otra forma de obtener el mismo resultado es cambiando el segundo renglón:

```
20 PRINT N , 2 * N
```

Haz la modificación y corre el programa para verificar.

Cambia ahora el segundo renglón del programa por:

```
20 PRINT N , N + N + N
```

Corre el programa y anota los resultados:

¿Puedes obtener los mismos resultados en la segunda columna de otra manera? ¿Cómo cambiarías el segundo renglón?

Haz la modificación, corre el programa y verifica los resultados.

Cambia ahora el segundo renglón por:

20 PRINT N , - N

¿Qué dará como resultado en la segunda columna?

Corre el programa para verificar. Anota los resultados:

Explicación

La coma en el segundo renglón

20 PRINT N , -N

es una instrucción para que la computadora escriba en dos columnas. Si no aparece ningún signo, la computadora escribe en el siguiente renglón. Así, después de escribir el valor de **N**, como aparece la coma, la computadora escribe el valor de **-N** en otra columna. Como después de **-N** no hay ningún signo, la computadora escribe el siguiente valor de **N** en el renglón de abajo.

Actividad 3

Teclea **NEW** para borrar el programa anterior.
Escribe el siguiente programa:

**10 FOR N = 1 TO 12
20 PRINT N
30 NEXT N**

Corre el programa.

Ahora inserta el signo ; (punto y coma) al final del segundo renglón:

20 PRINT N;

Corre el programa. ¿Cuál es la diferencia en la forma de escribir los resultados?

NUMEROS PARES

Modifica el programa para escribir en un renglón los números pares del 2 al 24.

```
10 FOR N = 1 TO 12
20 PRINT 2 * N;
30 NEXT N
```

Observa que en el segundo renglón aparece $2 * N$, lo cual hace que la computadora cuente de 2 en 2. En el primer renglón se le indica que N va a tomar valores dese 1 hasta 12, por lo que $2 * N$ toma valores desde 2 hasta 24.

Escribe un programa que cuente de dos en dos desde 2 hasta 100 (Observa que sólo queremos que escriba los números pares hasta 100, es decir, queremos que escriba cincuenta números.)

El programa debe quedar así:

```
10 FOR N = 1 TO 50
20 PRINT 2 * N;
30 NEXT N
```

NUMEROS IMPARES

Un programa para obtener los números impares:

```
10 FOR N = 1 TO 12
20 PRINT 2 * N - 1;
30 NEXT N
```

Corre el programa. Anota los resultados: _____

Otra forma de obtener los mismos resultados es con estas modificaciones:

```
10 FOR N = 0 TO 11
20 PRINT 2 * N + 1;
30 NEXT N
```

Corre el programa y observa los resultados. Explica con tus propias palabras por qué se obtiene lo mismo que en el programa anterior.

Múltiplos de tres

Escribe un programa que cuente de tres en tres desde 3 hasta 30

Corre tu programa para verificar.

Múltiplos de cinco

Escribe un programa que cuente de cinco en cinco desde 5 hasta 100.

Múltiplos de diez

Escribe un programa que cuente de diez en diez desde 10 hasta 1000.

Corre tu programa para verificar.

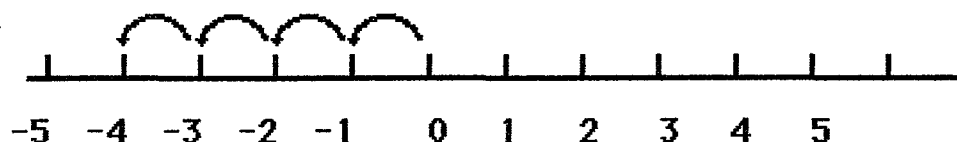
Actividad 4

Escribe el siguiente programa:

```
10 FOR N = 0 TO 5  
20 PRINT - N  
30 NEXT N
```

Corre el programa y observa el resultado.

Si representamos estos números en una recta numérica, y los unimos en el orden en que los escribe la computadora, observamos que el movimiento sobre la recta numérica es hacia atrás.

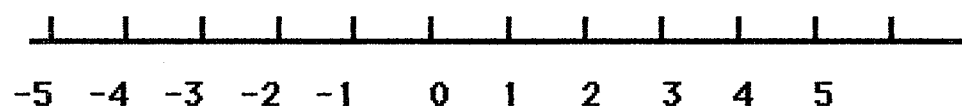


Modifica el segundo renglón:

```
20 PRINT - N + 5;
```

Corre el programa.

Representa los valores obtenidos en la recta numérica. Observa que también en este caso el movimiento sobre la recta numérica es hacia atrás.



Escribe un programa que cuente hacia atrás desde 50 hasta 0.

Corre el programa para verificar.

Escribe un programa que cuente hacia atrás desde 50 hasta 25.

Actividad 5

Corre el siguiente programa:

```
10 FOR N = 0 TO 12 STEP 2  
20 PRINT N;  
30 NEXT N
```

¿Qué pasó? _____

Cambia el primer renglón

```
10 FOR N = 0 TO 12 STEP 3
```

Corre el programa y anota el resultado: _____

¿Qué efecto tiene la instrucción **STEP**? Explícalo con tus propias palabras:

Cambia el primer renglón

```
10 FOR N = 0 TO 12 STEP 4
```


¿Qué resultado esperas? Anótalo: _____

Corre el programa para verificar.

Explicación

La instrucción STEP indica en cuánto se incrementa la variable en cada periodo de un ciclo FOR / NEXT. Así, STEP 2, indica que la variable se incrementará en 2. Si el primer valor es 1, el siguiente será 3, después 5 y así sucesivamente.

Modifica el primer renglón:

10 FOR N = 0 TO 12 STEP 0.5

Corre el programa.

Cambia ahora a:

10 FOR N = 0 TO 12 STEP 0.25

¿Cuál deberá ser el último valor que escriba la computadora? _____

Escribe un programa que dé como resultado lo siguiente:

0 .125 .25 .375 .5 .625 .75 .875 1

Corre el siguiente programa:

**10 FOR N = 1 TO 26 STEP 2
20 PRINT N;
30 NEXT N**

Escribe un programa que dé como resultado lo siguiente:

1 4 7 10 13 16 19 22 25

Actividad 6

Escribe el siguiente programa:

**10 FOR N = 12 TO 1 STEP -1
20 PRINT N;
30 NEXT N**

Observa que en este caso el paso es negativo (**STEP - 1**). Es decir, la variable irá disminuyendo en cada periodo del ciclo. Observa también que el valor inicial es mayor que el valor final. En el caso en que el paso sea negativo, la computadora ejecutará las instrucciones dentro del ciclo **FOR / NEXT** mientras el valor de la variable sea mayor o igual al valor final.

Corre el programa.

Modifica la primera línea del programa para hacer lo siguiente:
(En cada caso corre el programa para verificar)

1) Contar hacia atrás desde 10 hasta 0.

2) Contar hacia atrás, de dos en dos, desde 100 hasta 0

3) Contar hacia atrás de 10 a -10.

Escribe un programa que dé los resultados indicados en cada caso. Corre cada uno de los programas obtenidos para verificar los resultados:

4) Resultado: 2 5 8 11 14 17 20

Programa:

5) Resultado: -5 -4 -3 -2 -2 -1 0

Programa:

6) Resultado: -1 -1.5 0 .5 1 1.5 2

Programa:

7) Resultado: -2 -4 -6 -8 -10 -12

Programa:

Actividad 7

Además de sumar y multiplicar, también podemos hacer otras operaciones matemáticas con la computadora. Se utilizan los siguientes símbolos:

Sumar	+
Restar	-
Multiplicar	*
Dividir	/
Elevar a una potencia	^

Corre el siguiente programa:

```
10 FOR N = 1 TO 12
20 PRINT N , N ^ 2
30 NEXT N
```

Anota los resultados.

Observa que los números de la segunda columna son los cuadrados de los números de la primera columna.

Modifica el segundo renglón para obtener los números cúbicos:

```
20 PRINT N , N ^ 3
```

Modifica el segundo renglón:

```
20 PRINT N , 2 ^ N
```

Corre el programa y observa los resultados.

En este caso la base es constante 2 y lo que varía es el exponente. Los resultados de la segunda

columna son las potencias de 2.

$2^1 = 2$
 $2^2 = 4$
 $2^3 = 8$
 $2^4 = 16$
 $2^5 = 32$
 $2^6 = 64$
 $2^7 = 128$
 $2^8 = 256$
 $2^9 = 512$
 $2^{10} = 1024$
 $2^{11} = 2048$
 $2^{12} = 4096$

Cambia el programa por

```
10 FOR N = 1 TO 8
20 PRINT N , N ^ N
30 NEXT N
```

Corre el programa. Observa que el octavo resultado es

8 16777216

y 8^8 es precisamente 16777216

Modifica el segundo renglón:

```
20 PRINT N , N / 2
```

¿Qué esperas que escriba la computadora?

Corre el programa para verificar.

Actividad 8

Escribe y corre los programas que den los siguientes resultados:

1. Contar de 5 en 5 hasta 105.

2. Contar hacia atrás de 10 en 10.

3. Contar impares del 1 al 55.

En cada uno de los siguientes casos, escribe un programa que dé los siguientes resultados:

4.	Programa	Resultados:
		0 2
		1 5
		2 8
		3 11
		4 14
		5 17
		6 20

5.	Programa	Resultados:
		-2 -1
		-1 -0.5
		0 0
		1 0.5
		2 1
		3 1.5
		4 2

Empleando la instrucción STEP, escribe un programa que dé los siguientes resultados:

6.	Programa	Resultados:
		2
		5
		8
		11
		14
		17
		20

Referencias

Flores Peñafiel, Alfinio. Pequeños programas, grandes ideas. Memoria Simposio Internacional La Computación y La Educación Infantil. p. 231 - 233. 1984.

Flores Peñafiel, Alfinio. El efecto de programar la computadora en el aprendizaje de las matemáticas. En Memoria de la Primera Reunión Centroamericana y del Caribe sobre Formación de Profesores e Investigación en Matemática Educativa. Mérida, Yucatán 1987.

Flores P., Alfinio. El laboratorio y la computadora en la enseñanza de las matemáticas. Aportaciones Matemáticas, Comunicaciones 3, (1987) p. 151-182.

Lerma Rico, Jovita; Martínez Cruz, Armando; Mirabal García, Francisco. Aprendiendo matemáticas con la computadora. Paquete de 90 programas de computación comentados para su aplicación, 45 actividades guía para el profesor. Comunicaciones de CIMAT, 1987.

Shumway, R. J. 101 Ways to learn mathematics using BASIC (K-8). Prentice Hall, 1987.