# II. Sucesiones eventualmente periódicas.

Miguel Cerdá Bennassar

Julio de 2021

## Resumen

Un algoritmo que define una función generadora de secuencias eventualmente periódicas, con los valores del ciclo elegibles y empezadas con cualquier número entero.

### Palabras clave

Secuencias eventualmente periódicas, conjetura de Collatz.

### Descripción

Todas las secuencias generadas con esta función serán eventualmente periódicas, cuyo ciclo podremos elegir asignando un valor a m.

Sean k, m $\in \mathbb{Z}$ , se define este algoritmo como la función f(k) tal que:

$$f(k) = \begin{cases} (k-m)/2 & \text{si k y m son de la misma paridad} \\ (3k+1+m)/2 & \text{si k y m son de distinta paridad} \end{cases}$$

Para evitar entrar en el ciclo, todas las secuencias acabarán en el número k(n) $\longrightarrow$ 1-m.

### Propiedades

**1 -** Para $\forall$ k, m $\in \mathbb{Z}$ , en un número finito de iteraciones, k(n)=1-m.
Las secuencias formadas serán eventualmente periódicas, ciclo $p_1$=2-m, $p_2$=1-m.

**2 -** Dos secuencias en las que el valor de k+m sea igual, la distancia entre sus respectivos términos k(n) es igual a la distancia entre los valores de m.

$$k(n)-k_1(n)=m-m_1 \iff k+m=k_1+m_1$$

**3 –** En todas las secuencias, la diferencia entre el primer elemento k y el último k(n), es igual a k+m-1.

$$k-k(n)=k+m-1$$

Las secuencias que tengan esos mismos valores, tendrán todas el mismo número de elementos.

| | | |
|---|---|---|
| Ejemplos: | k(37)+m(28)-1 = 64 | 37, 70, 21, 46, 9, 28, 0, -14, -21, -17, -11, -2, -15, -8, -18, -23, -20, -24, -26, -27. |
| | k(243)+m(-178)-1=64 | 243, 276, 227, 252, 215, 234, 206, 192, 185, 189, 195, 204, 191, 198, 188, 183, 186, 182, 180, 179. |
| | k(65)+m(0)-1=64 | 65, 98, 49, 74, 37, 56, 28, 14, 7, 11, 17, 26, 13, 20, 10, 5, 8, 4, 2, 1. |

Las tres secuencias tienen 20 elementos.

4 - Para todo número entero m, existe un único entero k(n), que cumple que k(n)+m=1 y para todo número entero k(n), existe un único entero m, que cumple que k(n)+m=1.

$$\forall\ m \in \mathbb{Z},\ \exists!\ k(n) \in \mathbb{Z} : k(n)+m=1$$

$$\forall\ k(n) \in \mathbb{Z},\ \exists!\ m \in \mathbb{Z} : k(n)+m=1$$

5 - Las secuencias generadas con m=0 son similares a las secuencias obtenidas con el algoritmo de la conjetura de Collatz, porque la función es (k-0)/2 y (3k+1+0)/2.

Calculador online: www.riodena.es

El contenido de este escrito es original del autor, por lo que no hay en él ninguna cita bibliográfica.

Miguel Cerdá Bennassar.
Mallorca, 27 de Julio de 2021