

IX. LA CONJETURA DE COLLATZ  
Orden y armonía en los números de las secuencias

Miguel Cerdá Bennassar – Enero 2021

Las mitades de los números naturales:

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	...
n/2	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	...

Las mitades de los números naturales organizadas en tres grupos A, B, C:

	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	...
A	2n	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	...
B	2n-1	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	...
C	n-1/2	0,5	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5	12,5	13,5	14,5	...

ALGORITMO DOSENA 1:

Elegir un elemento de cualquier grupo y aplicarle una de estas operaciones:

Números del grupo A, multiplicar por 3 y sumar 1 al resultado.  $3a+1$

Números del grupo B, restar 1 y dividir entre 4 el resultado.  $(b-1)/4$

Números del grupo C, multiplicar por 6 y sumar 2 al resultado.  $6c+2$

Seguir aplicando la operación correspondiente a cada resultado obtenido hasta llegar al número 0.

Ejemplo de una secuencia empezada con el número 81:

CALCULOS:

$$(81 - 1) / 4 = 20$$

$$(20 \times 3) + 1 = 61$$

$$(61 - 1) / 4 = 15$$

$$(15 - 1) / 4 = 3,5$$

$$(3,5 \times 6) + 2 = 23$$

$$(23 - 1) / 4 = 5,5$$

$$(5,5 \times 6) + 2 = 35$$

$$(35 - 1) / 4 = 8,5$$

$$(8,5 \times 6) + 2 = 53$$

$$(53 - 1) / 4 = 13$$

$$(13 - 1) / 4 = 3$$

$$(3 - 1) / 4 = 0,5$$

$$(0,5 \times 6) + 2 = 5$$

$$(5 - 1) / 4 = 1$$

$$(1 - 1) / 4 = 0$$

La secuencia formada: 81, 20, 61, 15, 3,5, 23, 5,5, 35, 8,5, 53, 13, 3, 0,5, 5, 1, 0.

## ALGORITMO DOSENA 2:

Elegir un elemento de cualquier grupo y aplicarle una de estas operaciones:

Números del grupo A, multiplicar por 3 y dividir entre 4 el resultado.  $3a/4$

Números del grupo B, restar 1 y dividir entre 4 el resultado.  $(b-1)/4$

Números del grupo C, multiplicar por 6, sumar 1 y dividir entre 4.  $(6c+1)/4$

Seguir aplicando la operación correspondiente a cada resultado obtenido hasta llegar al número 0.

Ejemplo de una secuencia empezada con el número 81:

CALCULOS:

$$(81-1)/4=20$$

$$(3 \times 20)/4=15$$

$$(15-1)/4=3,5$$

$$(6 \times 3,5+1)/4=5,5$$

$$(6 \times 5,5+1)/4=8,5$$

$$(6 \times 8,5+1)/4=13$$

$$(13-1)/4=3$$

$$(3-1)/4=0,5$$

$$(6 \times 0,5+1)/4=1$$

$$(1-1)/4=0$$

La secuencia formada: 81, 20, 15, 3.5, 5.5, 8.5, 13, 3, 0.5, 1, 0.

## ALGORITMO DOSENA 3:

Números del grupo A, multiplicar por 3 y dividir entre 4 el resultado.  $3a/4$

Números del grupo B, restar 1 y dividir entre 4 el resultado.  $(b-1)/4$

Números del grupo C, multiplicar por 2, restar 1 y dividir entre 4.  $(2c-1)/4$

Seguir aplicando la operación correspondiente a cada resultado obtenido hasta llegar al número 0.

Ejemplo de una secuencia empezada con el número 81:

CALCULOS:

$$(81 - 1) / 4 = 20$$

$$(20 \times 3) / 4 = 15$$

$$(15 - 1) / 4 = 3.5$$

$$((3.5 \times 2) - 1) / 4 = 1.5$$

$$((1.5 \times 2) - 1) / 4 = 0.5$$

$$((0.5 \times 2) - 1) / 4 = 0$$

La secuencia formada: 81, 20, 15, 3.5, 1.5, 0.5, 0.

Sea cual sea el primer número elegido, todas las secuencias obtenidas con cada uno de estos tres algoritmos, terminarán en el número 0.

Relación de las tres secuencias del ejemplo, empezadas con el número 81 y formadas con los tres algoritmos Dosena y la secuencia formada con el algoritmo de Collatz:

Collatz	81	244	122	61	184	92	46	23	70	35	160	80	40	20	10	5	16	8	4	2	1	
Dosena 1	81	20	61	15	3.5	23	5.5	35	8.5	53	13	3	0.5	5							1	0
Dosena 2	81	20		15	3.5		5.5		8.5		13	3	0.5								1	0
Dosena 3	81	20		15	3.5		1.5						0.5									0

Coincidencia de los elementos de las secuencias empezadas con el número 273:

Collatz) 273 || 820 || 410 || 205 || 616 || 308 || 154 || 77 || 232 || 116 || 58 || 29 || 88 || 44 || 22 || 11 || 34 || 17 || 52 || 26 || 13 || 40 || 20 || 10 || 5 || 16 || 8 || 4 || 2 || 1 ||

Dosena 1 273 || 68 || 205 || 51 || 12.5 || 77 || 19 || 4.5 || 29 || 7 || 1.5 || 11 || 2.5 || 17 || 4 || 13 || 3 || 0.5 || 5 || 1 || 0 ||

Dosena 2 273 || 68 || 51 || 12.5 || 19 || 4.5 || 7 || 1.5 || 2.5 || 4 || 3 || 0.5 || 1 || 0 ||

Dosena 3 273 || 68 || 51 || 12.5 || 6 || 4.5 || 2 || 1.5 || 0.5 || 0 ||

La secuencia formada con el algoritmo Dosena 1 tiene todos los números impares de la secuencia formada con el algoritmo de Collatz.

La secuencia formada con el algoritmo Dosena 2 tiene los mismos elementos de la secuencia Dosena 1, pero ya no están los números impares de la secuencia de Collatz, a excepción del número 1.

La secuencia Dosena 3 tiene los mismos elementos de la secuencia Dosena 2, pero ya no están los números que alterarían su orden descendente.

Este orden y coincidencia de elementos, se cumple en todas las secuencias formadas con los cuatro algoritmos, empezadas con cualquier número natural.

Los tres algoritmos Dosena, provocan una criba de los elementos de cualquier secuencia de Collatz, descartando aquellos que perturban el orden descendente de la secuencia, hasta llegar a la perfección con el algoritmo Dosena 3, logrando poner orden y armonía en los números de las secuencias de Collatz.