



ESTALMAT
Catalunya

λ Snap!

INVESTIGANDO SUCESSIONES CON *SNAP*!

Guillem Bonet

Meritxell Cruañas



Generalitat de Catalunya
Departament
d'Educació



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA, INNOVACIÓN
Y UNIVERSIDADES

FEC
I N N O V A

Ficha técnica

- Grupo: **2º**
- Conocimientos previos:
 - *Snap!* básico.
 - Uso de **variables**.
- Objetivos:
 - Usar las ventajas de la **programación** para **investigar y profundizar** en los problemas propuestos.
 - Aprender a usar **listas**.

Listas con *Snap!*

¿Qué son las **listas** en *Snap!*?

Las listas sirven para almacenar **múltiples valores** en una misma variable.

llista_senars

llista

fixa el paràmetre llista_senars a llista

llista	
1	1
2	4
3	7
4	12
5	19
6	28
7	39
8	52
9	67
10	84
11	103

length: 11

Para empezar:

Sucesión de números impares

¿Cuál es la suma de una
lista de números impares?

- Programa que dé el resultado de sumar un número determinado de números impares consecutivos.
 - Lista de números impares.
 - Lista de las sumas sucesivas.
- Variaciones: pedir por pantalla cuantos términos se quieren, suma de múltiplos de 3...

Para empezar:

Sucesión de números impares

¿Cuál es la suma de una
lista de números impares?

```
cuando se pulse
preguntar Quants nombres senars vols sumar? y esperar
fijar n a respuesta
fijar llista senars a lista 1
fijar nombres senars a 1
fijar suma_n senars a lista 1
fijar i a 0
repetir n - 1
  incrementar nombres senars en 2
  incrementar i en 1
  añadir nombres senars a llista senars
  añadir nombres senars + elemento i de suma_n senars a suma_n senars
decir unir La suma dels n primers nombres senars és elemento último de suma_n senars
```

Continuamos:

Sucesión de Fibonacci

- Programa que dé la lista de los términos de la sucesión de Fibonacci.
- Propuesta de trabajo: completar con otra lista con los resultados de dividir dos términos sucesivos.

¡Construyamos la
sucesión de Fibonacci!

¿Qué obtenemos?

Continuamos:

Sucesión de Fibonacci

¡Construyamos la sucesión de Fibonacci!

```
cuando se pulse
preguntar Quants termes de la successió de Fibonacci vols? y esperar
fijar n a respuesta
fijar termes_Fibonacci a lista 1 1
fijar divisió_Fibonacci a lista 1
fijar i a 1
repetir n - 2
  añadir elemento i de termes_Fibonacci + elemento i + 1 de termes_Fibonacci a termes_Fibonacci
  añadir elemento i + 1 de termes_Fibonacci / elemento i de termes_Fibonacci a divisió_Fibonacci
  incrementar i en 1
decir unir El quocient dels termes de la successió de Fibonacci tendeix a elemento último de divisió_Fibonacci
```

Continuamos:

Sucesión de Fibonacci

¡Construyamos la sucesión de Fibonacci!

termes_Fibonacci

1	1	-
2	1	-
3	2	-
4	3	-
5	5	-
6	8	-
7	13	-
8	21	-
9	34	-
10	55	-
11	89	-
12	144	-
13	233	-
14	377	-
15	610	-

+ longitud: 50

divisió_Fibonacci

1	1	-
2	1	-
3	2	-
4	1.5	-
5	1.6666666666666667	-
6	1.6	-
7	1.625	-
8	1.6153846153846154	-
9	1.619047619047619	-
10	1.6176470588235294	-
11	1.6181818181818182	-
12	1.6179775280898876	-
13	1.6180555555555556	-
14	1.6180257510729614	-
15	1.6180371352785146	-

+ longitud: 49

Para ampliar:

Sucesión de Fibonacci

- **Propuesta de ampliación 1:** aturar el programa cuando se obtenga el número áureo con un error determinado.
- **Propuesta de ampliación 2:** ¿qué pasaría si empezáramos con términos diferentes? Por ejemplo: 1 y -1, -1 y -1...

¡Construyamos la sucesión de Fibonacci!

Investiga un poco más:

Sucesión de potencias de 2024

- Programa que dé el resultado de 2024^{2024} .

¿Cuáles son las cuatro últimas cifras de 2024^{2024} ?

Primer intento:

Sucesión de potencias de 2024

- Programa que dé el resultado de 2024^{2024} .
 - ¿Podemos hacerlo así?

¿Cuáles son las cuatro últimas cifras de 2024^{2024} ?

Primer intento:

Sucesión de potencias de 2024

¿Cuáles son las cuatro últimas cifras de 2024^{2024} ?

- Programa que dé el resultado de 2024^{2024} .
 - ¿Podemos hacerlo así?



Primer intento:

Sucesión de potencias de 2024

¿Cuáles son las cuatro últimas cifras de 2024^{2024} ?

- Programa que dé el resultado de 2024^{2024} .
 - ¿Podemos hacerlo así?



Primer intento:

Sucesión de potencias de 2024

¿Cuáles son las cuatro últimas cifras de 2024^{2024} ?

- Programa que dé el resultado de 2024^{2024} .
 - ¿Podemos hacerlo así?



- ¿Funcionaria este esquema?

Primer intento:

Sucesión de potencias de 2024

¿Cuáles son las cuatro últimas cifras de 2024^{2024} ?

- Programa que dé el resultado de 2024^{2024} .
 - ¿Podemos hacerlo así?



- ¿Funcionaria este esquema?



Primer intento:

Sucesión de potencias de 2024

¿Cuáles son las cuatro últimas cifras de 2024^{2024} ?

- Programa que dé el resultado de 2024^{2024} .
 - ¿Podemos hacerlo así?



- ¿Funcionaria este esquema?



Un paso más:

Sucesión de potencias de 2024

- Programa que guarde en una lista las sucesivas potencias de 2024.

¿Cuáles son las cuatro últimas cifras de 2024^{2024} ?

Un paso más:

Sucesión de potencias de 2024

- Programa que guarde en una lista las sucesivas potencias de 2024.



¿Cuáles son las cuatro últimas cifras de 2024^{2024} ?

Un paso más:

Sucesión de potencias de 2024

- Programa que guarde en una lista las sucesivas potencias de 2024.



¿Qué está pasando?

¿Cuáles son las cuatro últimas cifras de 2024^{2024} ?

Un paso más:

Sucesión de potencias de 2024

¿Cuáles son las cuatro últimas cifras de 2024^{2024} ?

- Programa que guarde en una lista las sucesivas potencias de 2024.

lista

1		-
2	2024	-
3	4096576	-
4	8291469824	-
5	16781934923776	-
6	33966636285722624	-
7	68748471842302590000	-
8	1.3914690700882045e+23	-
9	2.816333397858526e+26	-
10	5.700258797265657e+29	-
11	1.1537323805665688e+33	-
12	2.3351543382667353e+36	-
13	4.7263523806518725e+39	-
14	9.56613721843939e+42	-
15	1.9361861730121325e+46	-
16	3.918840814176556e+49	-
17	7.93173380789335e+52	-
18	1.605382922717614e+56	-

longitud: 2025

lista

83	1.2860613001959605e+271	-
84	2.602988071596624e+274	-
85	5.268447856911567e+277	-
86	1.0663338462389011e+281	-
87	2.1582597047875357e+284	-
88	4.368317642489972e+287	-
89	8.841474908399704e+290	-
90	1.7895145214601002e+294	-
91	3.621977391435243e+297	-
92	7.330882240264932e+300	-
93	1.4837705654296223e+304	-
94	3.0031516244295556e+307	-
95	Infinity	-
96	Infinity	-
97	Infinity	-
98	Infinity	-
99	Infinity	-
100	Infinity	-

longitud: 2025

Segundo intento:

Sucesión de potencias de 2024

¿Cuáles son las cuatro últimas cifras de 2024^{2024} ?

- ¿Hace falta hacer multiplicaciones tan largas?
- ¿Podemos fijarnos en una sola parte de la multiplicación?
- ¿Qué operación nos permite quedarnos con las últimas cifras de un número?

Últimas cifras:

Sucesión de potencias de 2024

¿Cuáles son las cuatro últimas cifras de 2024^{2024} ?

- 4, 6, 4, 6... ¡ 2024^{2024} termina en 6!

A screenshot of a list titled "lista" showing the last few digits of powers of 2024. The list is numbered 1 to 18. The last digit of each power is highlighted in red. The last digit alternates between 4 and 6. The last digit of the 18th power is 6. The text "longitud: 2025" is visible at the bottom right of the list.

Índice	Últimas cifras
1	4
2	6
3	4
4	6
5	4
6	6
7	4
8	6
9	4
10	6
11	4
12	6
13	4
14	6
15	4
16	6
17	4
18	6

Espacio de reflexión: ¿cuál es el motivo de esta alternancia?

Últimas cifras:

Sucesión de potencias de 2024

- Observemos regularidades:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	0	1	4	9	6	5	6	9	4	1
3	0	1	8	7	4	5	6	3	2	9
4	0	1	6	1	6	5	6	1	6	1
5	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	0	1	4	9	6	5	6	9	4	1
7	0	1	8	7	4	5	6	3	2	9
8	0	1	6	1	6	5	6	1	6	1
9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0	1	4	9	6	5	6	9	4	1

¿Cuáles son las cuatro
últimas cifras de 2024^{2024} ?

Últimas cifras:

Sucesión de potencias de 2024

¿Cuáles son las cuatro
últimas cifras de 2024^{2024} ?

- Observemos regularidades:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	0	1	4	9	6	5	6	9	4	1
3	0	1	8	7	4	5	6	3	2	9
4	0	1	6	1	6	5	6	1	6	1
5	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	0	1	4	9	6	5	6	9	4	1
7	0	1	8	7	4	5	6	3	2	9
8	0	1	6	1	6	5	6	1	6	1
9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0	1	4	9	6	5	6	9	4	1

Potencias terminadas con el mismo número
que la base.

Últimas cifras:

Sucesión de potencias de 2024

¿Cuáles son las cuatro
últimas cifras de 2024^{2024} ?

- Observemos regularidades:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	0	1	4	9	6	5	6	9	4	1
3	0	1	8	7	4	5	6	3	2	9
4	0	1	6	1	6	5	6	1	6	1
5	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	0	1	4	9	6	5	6	9	4	1
7	0	1	8	7	4	5	6	3	2	9
8	0	1	6	1	6	5	6	1	6	1
9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0	1	4	9	6	5	6	9	4	1

Potencias que alternan el dígito final.

Últimas cifras:

Sucesión de potencias de 2024

¿Cuáles son las cuatro últimas cifras de 2024^{2024} ?

- Observemos regularidades:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	0	1	4	9	6	5	6	9	4	1
3	0	1	8	7	4	5	6	3	2	9
4	0	1	6	1	6	5	6	1	6	1
5	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	0	1	4	9	6	5	6	9	4	1
7	0	1	8	7	4	5	6	3	2	9
8	0	1	6	1	6	5	6	1	6	1
9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0	1	4	9	6	5	6	9	4	1

Potencias con un ciclo de 4 en la cifra final:

- 2 y 8: terminan con números pares $\neq 0$.

Últimas cifras:

Sucesión de potencias de 2024

¿Cuáles son las cuatro últimas cifras de 2024^{2024} ?

- Observemos regularidades:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	0	1	4	9	6	5	6	9	4	1
3	0	1	8	7	4	5	6	3	2	9
4	0	1	6	1	6	5	6	1	6	1
5	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	0	1	4	9	6	5	6	9	4	1
7	0	1	8	7	4	5	6	3	2	9
8	0	1	6	1	6	5	6	1	6	1
9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0	1	4	9	6	5	6	9	4	1

Potencias con un ciclo de 4 en la cifra final:

- 3 y 7: terminan con números impares $\neq 5$.

Investiga un poco más:

Sucesión de potencias de 2024

¿Cuáles son las cuatro últimas cifras de 2024^{2024} ?

- Observemos regularidades:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	0	1	4	9	6	5	6	9	4	1
3	0	1	8	7	4	5	6	3	2	9
4	0	1	6	1	6	5	6	1	6	1
5	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	0	1	4	9	6	5	6	9	4	1
7	0	1	8	7	4	5	6	3	2	9
8	0	1	6	1	6	5	6	1	6	1
9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0	1	4	9	6	5	6	9	4	1

La 4ª potencia de los pares $\neq 0$ termina en 6.

La 4ª potencia de los impares $\neq 5$ termina en 1.

Investiga un poco más:

Sucesión de potencias de 2024

¿Cuáles son las cuatro últimas cifras de 2024^{2024} ?

- Observemos regularidades:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	0	1	4	9	6	5	6	9	4	1
3	0	1	8	7	4	5	6	3	2	9
4	0	1	6	1	6	5	6	1	6	1
5	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	0	1	4	9	6	5	6	9	4	1
7	0	1	8	7	4	5	6	3	2	9
8	0	1	6	1	6	5	6	1	6	1
9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0	1	4	9	6	5	6	9	4	1

Lo mismo pasa con las potencias de exponente $4n$.

Investiga un poco más:

Sucesión de potencias de 2024

¿Cuáles son las cuatro últimas cifras de 2024^{2024} ?

- Observemos regularidades:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	0	1	4	9	6	5	6	9	4	1
3	0	1	8	7	4	5	6	3	2	9
4	0	1	6	1	6	5	6	1	6	1
5	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	0	1	4	9	6	5	6	9	4	1
7	0	1	8	7	4	5	6	3	2	9
8	0	1	6	1	6	5	6	1	6	1
9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0	1	4	9	6	5	6	9	4	1

Las potencias de exponente 5 terminan en el mismo número que su base.

Investiga un poco más:

Sucesión de potencias de 2024

¿Cuáles son las cuatro últimas cifras de 2024^{2024} ?

- Observemos regularidades:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	0	1	4	9	6	5	6	9	4	1
3	0	1	8	7	4	5	6	3	2	9
4	0	1	6	1	6	5	6	1	6	1
5	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	0	1	4	9	6	5	6	9	4	1
7	0	1	8	7	4	5	6	3	2	9
8	0	1	6	1	6	5	6	1	6	1
9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0	1	4	9	6	5	6	9	4	1

Esto pasa en cada potencia de exponente $4n+1$.

Últimas cifras:

Sucesión de potencias de 2024

¿Cuáles son las cuatro últimas cifras de 2024^{2024} ?

- El caso que nos ocupa:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	0	1	4	9	6	5	6	9	4	1
3	0	1	8	7	4	5	6	3	2	9
4	0	1	6	1	6	5	6	1	6	1
5	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	0	1	4	9	6	5	6	9	4	1
7	0	1	8	7	4	5	6	3	2	9
8	0	1	6	1	6	5	6	1	6	1
9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0	1	4	9	6	5	6	9	4	1

2024 es un número acabado en 4 y queremos elevarlo a 2024, un número par. Por lo tanto, **2024^{2024} termina en 6.**

DOS últimas
cifras:

Sucesión de
potencias de 2024

¿Cuáles son las cuatro
últimas cifras de 2024^{2024} ?

$2024^1 = 20$ 24	24
$2024^2 = 40965$ 76	76
$2024^3 = 82914698$ 24	24
$2024^4 = 167819349237$ 76	76
$2024^5 = 339666362857226$ 24	24

DOS últimas cifras:

Sucesión de potencias de 2024

- De la lista vemos que las potencias de 2024 terminan en 24 y 76. Por lo tanto, **2024^{2024} termina en 76.**
- ¿Podemos aplicar este cambio a nuestro programa? ¿Cómo nos quedamos con las dos últimas cifras? **¿Qué sucede?**

¿Cuáles son las cuatro últimas cifras de 2024^{2024} ?

DOS últimas cifras:

Sucesión de potencias de 2024

```
cuando se pulse
  fijar a a 1
  fijar lista a lista
  unificar
  repetir 2024
    fijar a a (a x 2024) módulo 100
    añadir a a lista
  decir a
```

a 76

2025	elementos
1	
2	24
3	76
4	24
5	76
6	24
7	76
8	24
9	76
10	24
11	76
12	24
13	76
14	24
15	76
16	24
17	76

¿Qué sucede?



¿Cuáles son las cuatro últimas cifras de 2024^{2024} ?

DOS últimas cifras:

Sucesión de potencias de 2024

```
cuando se pulse
  fijar a a 1
  fijar lista a lista
  unificar
  repetir 2024
    fijar a a (a x 2024) módulo 100
    añadir a a lista
  decir a
```

2025	elementos
1	
2	24
3	76
4	24
5	76
6	24
7	76
8	24
9	76
10	24
11	76
12	24
13	76
14	24
15	76
16	24
17	76

¿Qué sucede? ¡Ya no da infinito!

¿Cuáles son las cuatro últimas cifras de 2024^{2024} ?



CUATRO últimas cifras:

Sucesión de
potencias de 2024

```
cuando se pulse [bandera verde clic]
  fijar a a 1
  fijar lista a lista
  unificar
  repetir 2024
    fijar a a (a x 2024) módulo 10000
    añadir a a lista
  decir a
```

2025	elementos
1	
2	2024
3	6576
4	9824
5	3776
6	2624
7	976
8	5424
9	8176
10	8224
11	5376
12	1024
13	2576
14	3824
15	9776
16	6624
17	6976

5776

Las cuatro últimas cifras de 2024^{2024} son **5776**.

¿Cuáles son las cuatro
últimas cifras de 2024^{2024} ?

Para ampliar:

Sucesión de potencias de 2024

¿Cuáles son las cuatro últimas cifras de 2024^{2024} ?

- **Ampliación 1:** modificar el programa para que funcione en casos generales:
 - Que pida por pantalla base, exponente y el número de últimas cifras que quieras.
- **Ampliación 2:** modificar el programa para que busque el ciclo de la potencia.

Y para terminar:

Sucesión de Collatz

- Programa que escriba en una lista los términos de la sucesión de Collatz.
- Preguntar por qué término se quiere empezar la sucesión.
- Partimos de este número y vamos obteniendo los otros términos:
 - Si es **par**, lo **dividimos entre 2**.
 - Si es **impar**, lo **multiplicamos por 3 y sumamos 1**.

Y para terminar:

Conjetura de Collatz

Independientemente del primer término, la sucesión de Collatz siempre acaba llegando a 1.

- Comprueba, con tu programa, que la conjetura de Collatz funciona.
- A partir de este programa, haz modificaciones para investigar y resolver diferentes preguntas.

Sigue investigando:

Conjetura de Collatz

Independientemente del primer término, la sucesión de Collatz siempre acaba llegando a 1.

- ¿Cuál es la **longitud de Collatz** de cada número?

Sigue investigando:

Conjetura de Collatz

Independientemente del primer término, la sucesión de Collatz siempre acaba llegando a 1.

- ¿Cuál es la **longitud de Collatz** de cada número?

```
cuando se pulse
preguntar ¿Qué número quieres investigar? y esperar
fijar N a respuesta
fijar lista_collatz a lista N
fijar t a N
repetir hasta que t = 1
si t módulo 2 = 0
  fijar t a t / 2
si no
  fijar t a 3 * t + 1
añadir t a lista_collatz
decir unir Empezando por el número N la sucesión de Collatz es ésta de la izquierda.
durante 5 s
decir unir La longitud de N es longitud de lista_collatz
```

Sigue investigando:

Conjetura de Collatz

Independientemente del primer término, la sucesión de Collatz siempre acaba llegando a 1.

- ¿Cuál es la **longitud de Collatz** de cada número?

```
cuando se pulse
preguntar ¿Qué número quieres investigar? y esperar
fijar N a respuesta
fijar lista_collatz a lista N
fijar t a N
repetir hasta que t = 1
si t módulo 2 = 0
fijar t a t / 2
si no
fijar t a 3 * t + 1
añadir t a lista_collatz
decir unir Empezando por el número N la sucesión de Collatz es ésta de la izquierda.
durante 5 s
decir unir La longitud de N es longitud de lista_collatz
```

lista_collatz	
1	26
2	13
3	40
4	20
5	10
6	5
7	16
8	8
9	4
10	2
11	1

longitud: 11

La longitud de 26 es 11

Sigue investigando:

Conjetura de Collatz

Independientemente del primer término, la sucesión de Collatz siempre acaba llegando a 1.

- ¿Cuál es la **longitud de Collatz** de cada número?

1-0, 2-1, 3-7, 4-2, 5-5, 6-8, 7-16, 8-3, 9-19, 10-6, 11-14, 12-9, 13-9, 14-17, 15-17, 16-4, 17-12, 18-20, 19-20, 20-7, 21-7, 22-15, 23-15, 24-10, 25-23, 26-10, 27-111, 28-18, 29-18, 30-18, 31-106, 32-5, 33-26, 34-13, 35-13, 36-21, 37-21, 38-21, 39-34, 40-8, 41-109, 42-8, 43-29, 44-16, 45-16, 46-16, 47-104, 48-11, 49-24, 50-24...

Sigue investigando:

Conjetura de Collatz

Independientemente del primer término, la sucesión de Collatz siempre acaba llegando a 1.

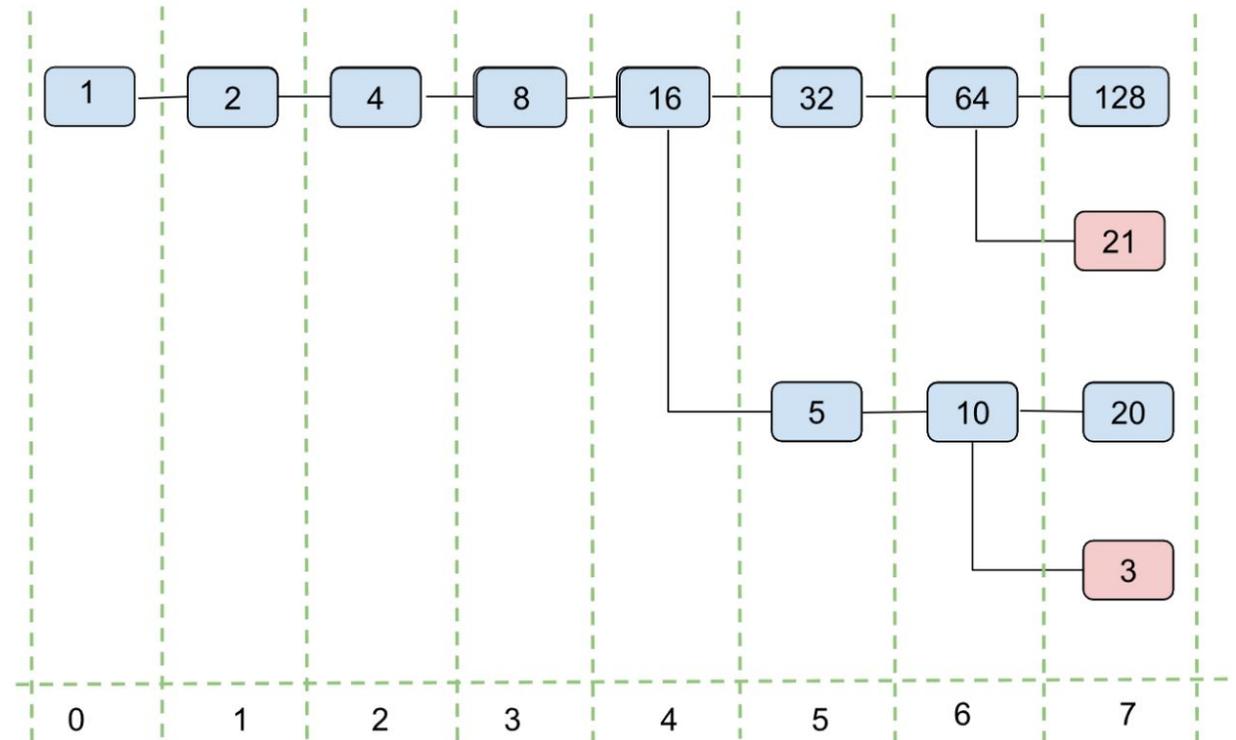
- ¿Qué números tienen una **longitud de Collatz dada**?

Sigue investigando:

Conjetura de Collatz

Independientemente del primer término, la sucesión de Collatz siempre acaba llegando a 1.

- ¿Qué números tienen una **longitud de Collatz dada**?



Sigue investigando:

Conjetura de Collatz

Independientemente del primer término, la sucesión de Collatz siempre acaba llegando a 1.

- ¿Qué números tienen una **longitud de Collatz** dada?

```
cuando se pulse
  fijar a a 1
  fijar lista a lista
  preguntar ¿Quina longitud vols? y esperar
  fijar long a respuesta
  unificar
  para i = 2 hasta 1000
    fijar m a i
    fijar m a 0
    fijar a a i
    repetir hasta que a = 1
      si a módulo 2 = 0
        fijar a a a / 2
      si no
        fijar a a 3 * a + 1
    incrementar m en 1
  si m = long
    añadir i a lista
```

Sigue investigando:

Conjetura de Collatz

Independientemente del primer término, la sucesión de Collatz siempre acaba llegando a 1.

- ¿Qué números tienen una **longitud de Collatz** dada?

```
cuando se pulse
  fijar a a 1
  fijar lista a lista
  preguntar ¿Quina longitud vols? y esperar
  fijar long a respuesta
  unificar
  para i = 2 hasta 1000
    fijar m a i
    fijar m a 0
    fijar a a i
    repetir hasta que a = 1
      si a módulo 2 = 0
        fijar a a a / 2
      si no
        fijar a a 3 * a + 1
    incrementar m en 1
  si m = long
    añadir i a lista
```

long 10

lista	
1	24
2	26
3	160
4	168
5	170

longitud: 5

Sigue investigando:

Conjetura de Collatz

Independientemente del primer término, la sucesión de Collatz siempre acaba llegando a 1.

- ¿Qué números tienen una **longitud de Collatz** dada?

```
cuando se pulse
  fijar a a 1
  fijar lista a lista
  preguntar ¿Quina longitud vols? y esperar
  fijar long a respuesta
  unificar
  para i = 2 hasta 1000
    fijar m a i
    fijar m a 0
    fijar a a i
    repetir hasta que a = 1
      si a módulo 2 = 0
        fijar a a a / 2
      si no
        fijar a a 3 * a + 1
    incrementar m en 1
  si m = long
    añadir i a lista
```

long 10

lista	
1	24
2	26
3	160
4	168
5	170

longitud: 5

Nos falta el 1024 porque el programa busca números hasta 1000.

¿Lo cambiamos por 2^{long} ?

Sigue investigando:

Conjetura de Collatz

Independientemente del primer término, la sucesión de Collatz siempre acaba llegando a 1.

- ¿Qué números, **mayores** que un cierto valor, tienen una **longitud mínima**?

Sigue investigando:

Conjetura de Collatz

Independientemente del primer término, la sucesión de Collatz siempre acaba llegando a 1.

- ¿Qué números, **mayores** que un cierto valor, tienen una **longitud mínima**?

Las potencias de 2.

Sigue investigando:

Conjetura de Collatz

Independientemente del primer término, la sucesión de Collatz siempre acaba llegando a 1.

- ¿Qué números, **mayores** que un cierto valor, tienen una **longitud mínima**?

Las potencias de 2.

Ya que solamente tienes que ir dividiendo entre dos hasta llegar a 1.

Sigue investigando:

Conjetura de Collatz

Independientemente del primer término, la sucesión de Collatz siempre acaba llegando a 1.

- ¿Qué números, **menores** que un cierto valor, tienen una **longitud máxima**?

Sigue investigando:

Conjetura de Collatz

Independientemente del primer término, la sucesión de Collatz siempre acaba llegando a 1.

- ¿Qué números, **menores** que un cierto valor, tienen una **longitud máxima**?
 - Menor que 10: 9, de longitud 19.

Sigue investigando:

Conjetura de Collatz

Independientemente del primer término, la sucesión de Collatz siempre acaba llegando a 1.

- ¿Qué números, **menores** que un cierto valor, tienen una **longitud máxima**?
 - Menor que 10: 9, de longitud 19.
 - Menor que 100: 97, de longitud 118.

Sigue investigando:

Conjetura de Collatz

Independientemente del primer término, la sucesión de Collatz siempre acaba llegando a 1.

- ¿Qué números, **menores** que un cierto valor, tienen una **longitud máxima**?
 - Menor que 10: 9, de longitud 19.
 - Menor que 100: 97, de longitud 118.
 - Menor que 1000: 871, de long. 178.

Sigue investigando:

Conjetura de Collatz

Independientemente del primer término, la sucesión de Collatz siempre acaba llegando a 1.

- ¿Qué números, **menores** que un cierto valor, tienen una **longitud máxima**?
 - Menor que 10: 9, de longitud 19.
 - Menor que 100: 97, de longitud 118.
 - Menor que 1000: 871, de long. 178.
 - Menor que 10^4 : 6171, de long. 261.

Sigue investigando:

Conjetura de Collatz

Independientemente del primer término, la sucesión de Collatz siempre acaba llegando a 1.

- ¿Qué números, **menores** que un cierto valor, tienen una **longitud máxima**?
 - Menor que 10: 9, de longitud 19.
 - Menor que 100: 97, de longitud 118.
 - Menor que 1000: 871, de long. 178.
 - Menor que 10^4 : 6171, de long. 261.
 - Menor que 10^5 : 77031, de long. 350.

Sigue investigando:

Conjetura de Collatz

Independientemente del primer término, la sucesión de Collatz siempre acaba llegando a 1.

- ¿Qué números, **menores** que un cierto valor, tienen una **longitud máxima**?
 - Menor que 10: 9, de longitud 19.
 - Menor que 100: 97, de longitud 118.
 - Menor que 1000: 871, de long. 178.
 - Menor que 10^4 : 6171, de long. 261.
 - Menor que 10^5 : 77031, de long. 350.
 - Menor que 10^6 : 837799, de long. 524.

Sigue investigando:

Conjetura de Collatz

Independientemente del primer término, la sucesión de Collatz siempre acaba llegando a 1.

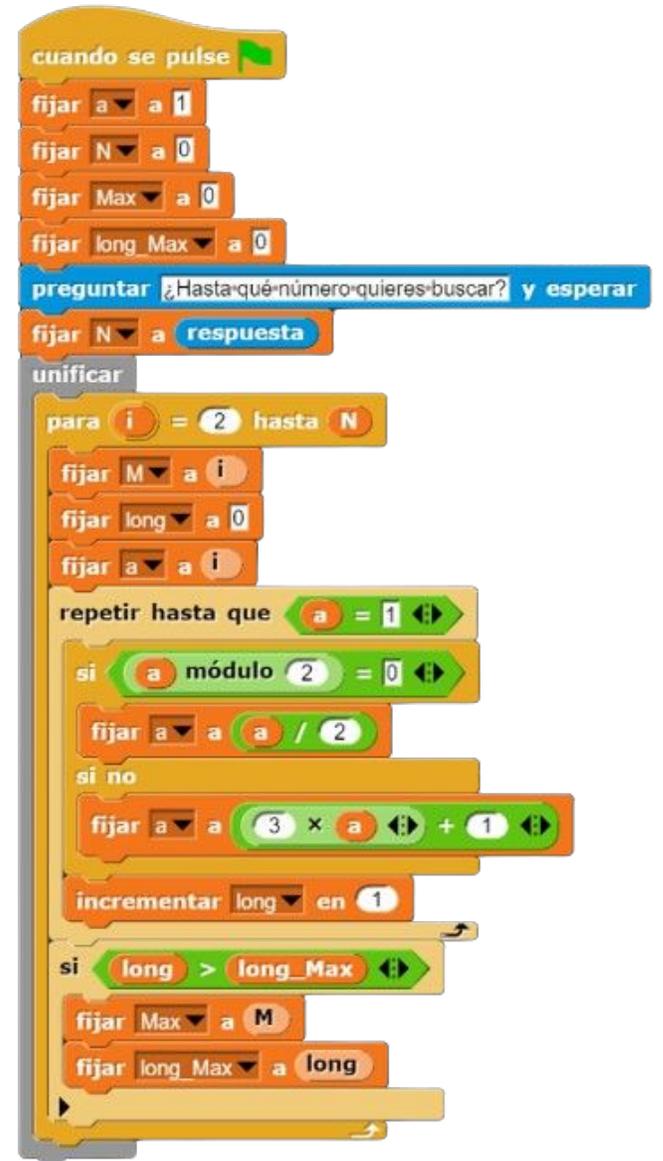
- ¿Qué números, **menores** que un cierto valor, tienen una **longitud máxima**?
 - Menor que 10: 9, de longitud 19.
 - Menor que 100: 97, de longitud 118.
 - Menor que 1000: 871, de long. 178.
 - Menor que 10^4 : 6171, de long. 261.
 - Menor que 10^5 : 77031, de long. 350.
 - Menor que 10^6 : 837799, de long. 524.
- Mejor hacer un programa que lo calcule...

Sigue investigando:

Conjetura de Collatz

Independientemente del primer término, la sucesión de Collatz siempre acaba llegando a 1.

- ¿Qué números, menores que un cierto valor, tienen longitud máxima?



Sigue investigando:

Conjetura de Collatz

Independientemente del primer término, la sucesión de Collatz siempre acaba llegando a 1.

```
cuando se pulse
  fijar a a 1
  fijar N a 0
  fijar Max a 0
  fijar long_Max a 0
  preguntar ¿Hasta qué número quieres buscar? y esperar
  fijar N a respuesta
  unificar
  para i = 2 hasta N
    fijar M a i
    fijar long a 0
    fijar a a i
    repetir hasta que a = 1
      si a módulo 2 = 0
        fijar a a a / 2
      si no
        fijar a a 3 * a + 1
    incrementar long en 1
  si long > long_Max
    fijar Max a M
    fijar long_Max a long
```

N 0
Max 0
long_Max 0

¿Hasta qué número quieres buscar?

N 10
Max 9
long_Max 19

N 100
Max 97
long_Max 118

N 1000
Max 871
long_Max 178

N 10000
Max 1161
long_Max 181

Conclusiones :

- **Importante:** acercamiento al problema a mano antes de programar.
- Potenciar la programación para **ordenar las ideas** del alumnado y trabajar el **pensamiento computacional**.
- Utilizar la potencia del programa para **explorar situaciones a mayor velocidad**.



ESTALMAT
Catalunya

λ Snap!

¡ MUCHAS GRACIAS
POR VUESTRA
ATENCIÓN!

Guillem Bonet

Meritxell Cruañas



Generalitat de Catalunya
Departament
d'Educació



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA, INNOVACIÓN
Y UNIVERSIDADES

FEC
I N N O V A