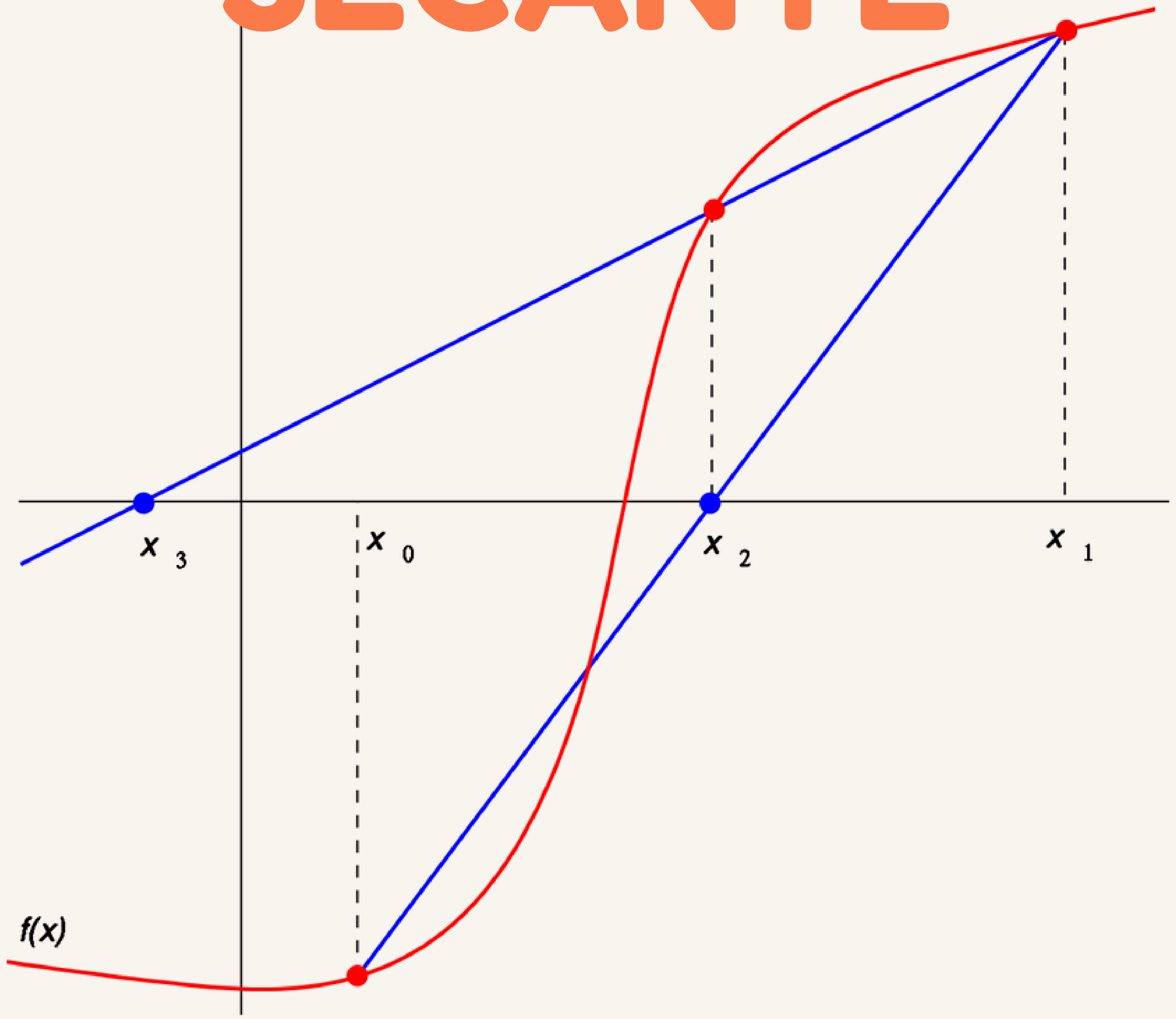
Método de la Secante

MÉTODO DE LA SECANTE



$$x_{n+1} = x_n - \frac{x_n - x_{n-1}}{f(x_n) - f(x_{n-1})} f(x_n).$$

EJERCICIO 1

$$f(x) = cos^2(x) - x^2$$

$$x = -0.7390851333537457$$

```
In [99]: ciclo(f,-5,6,a)
Tolerancia usada: 1e-08
Solucion Aproximada: 0.73908513321615265657
Numero de iteraciones: 12

Tolerancia usada: 1e-16
Solucion Aproximada: 0.73908513321516067229
Numero de iteraciones: 13

Tolerancia usada: 1e-32
Solucion Aproximada: 0.73908513321516067229
Numero de iteraciones: 13

Tolerancia usada: 1e-56
Solucion Aproximada: 0.73908513321516067229
Numero de iteraciones: 13
```

```
15 0.7390899658203125 -1.1955327850143 86e-05 2.0645374403864814e-05
16 0.7390823364257812 6.918922662357829e-06 1.032279376090345e-05
17 0.739086151123046 9 -2.518186696054414e-06 5.161370240571467e-06
18 0.7390842437744141 2.2003719577501357e-06 2.580691780238611e-06
19 0.7390851974487305 -1.5890637561355447e-07 1.2903442251289377e-06
```

EJERCICIO 2

f(x)=xsin(x)-1 en [-1,2]

$$x = -1.114157140871930$$

```
In [101]: ciclo(f,-1,2,a)
Tolerancia usada: 1e-08
Solucion Aproximada: -1.1141571408678965 2271
Numero de iteraciones: 11
```

```
16 1.1141586303710938 2.0686302812933377e-06 6.84767350292738e-06
17 1.1141548156738281 -3.2292572573755507e-06 3.4238484741619273e-06
18 1.114156723022461 -5.803132732129512e-07 1.7119213064013874e-06
```

EJERCICIO 3

$$f(x) = x^3 - 2x^2 + \frac{4}{3}x - \frac{8}{27}$$

```
In [103]: ciclo(f,-5,6,a)
Tolerancia usada: 1e-08
Solucion Aproximada: 0.66858101172910588961
Numero de iteraciones: 20

Tolerancia usada: 1e-16
Solucion Aproximada: 0.66666895389209268608
Numero de iteraciones: 44

Tolerancia usada: 1e-32
Solucion Aproximada: 0.66666895389209268608
Numero de iteraciones: 44

Tolerancia usada: 1e-56
Solucion Aproximada: 0.66666895389209268608
Numero de iteraciones: 44
```

```
14 0.666656494140625 -1.1102230246251565e-15 4.5777065690089265e-05
15 0.6666717529296875 1.1102230246251565e-16 2.2888008972099517e-05
16 0.6666641235351562 0.0 1.1444135452787219e-05
```

EJERCICIO 4

Determinar el coeficiente de arrastre W necesario para que un paracaidista que tenga una velocidad de 40 m/s después de una caída libre de t=10

```
In [22]: ciclo(f,-5,6,a)
Tolerancia:1e-08
Solucion Aproximada: 13.96859959253249172662
Numero de iteraciones: 9

Tolerancia:1e-16
Solucion Aproximada: 13.96859959255723815374
Numero de iteraciones: 10

Tolerancia:1e-32
Solucion Aproximada: 13.96859959255723815374
Numero de iteraciones: 10

Tolerancia:1e-56
Solucion Aproximada: 13.96859959255723815374
Numero de iteraciones: 10
```

$$f(c) = \frac{gm}{c}\left(1 - e^{-\frac{c}{m}t}\right) - v$$

EJERCICIO 5

$$x^3 - 2x - 5 = 0$$

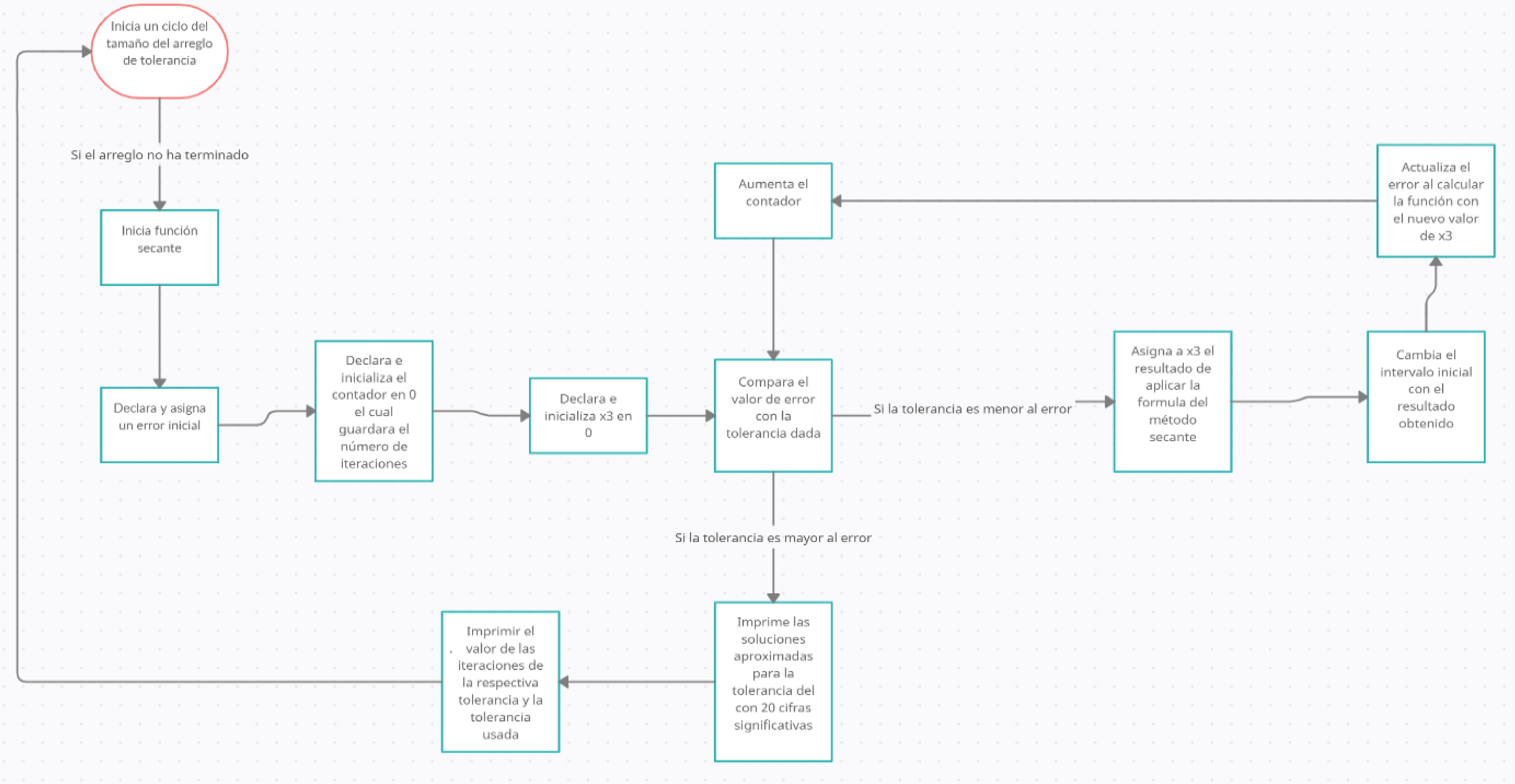
$$x = 2.094551481542414$$

```
In [106]: ciclo(f,-5,6,a)
Tolerancia usada: 1e-08
Solucion Aproximada: 2.0945514811686894448
Numero de iteraciones: 24
```

```
198 1.2446030555722283e-60 -5.0 1.0
199 6.223015277861142e-61 -5.0 1.0
```

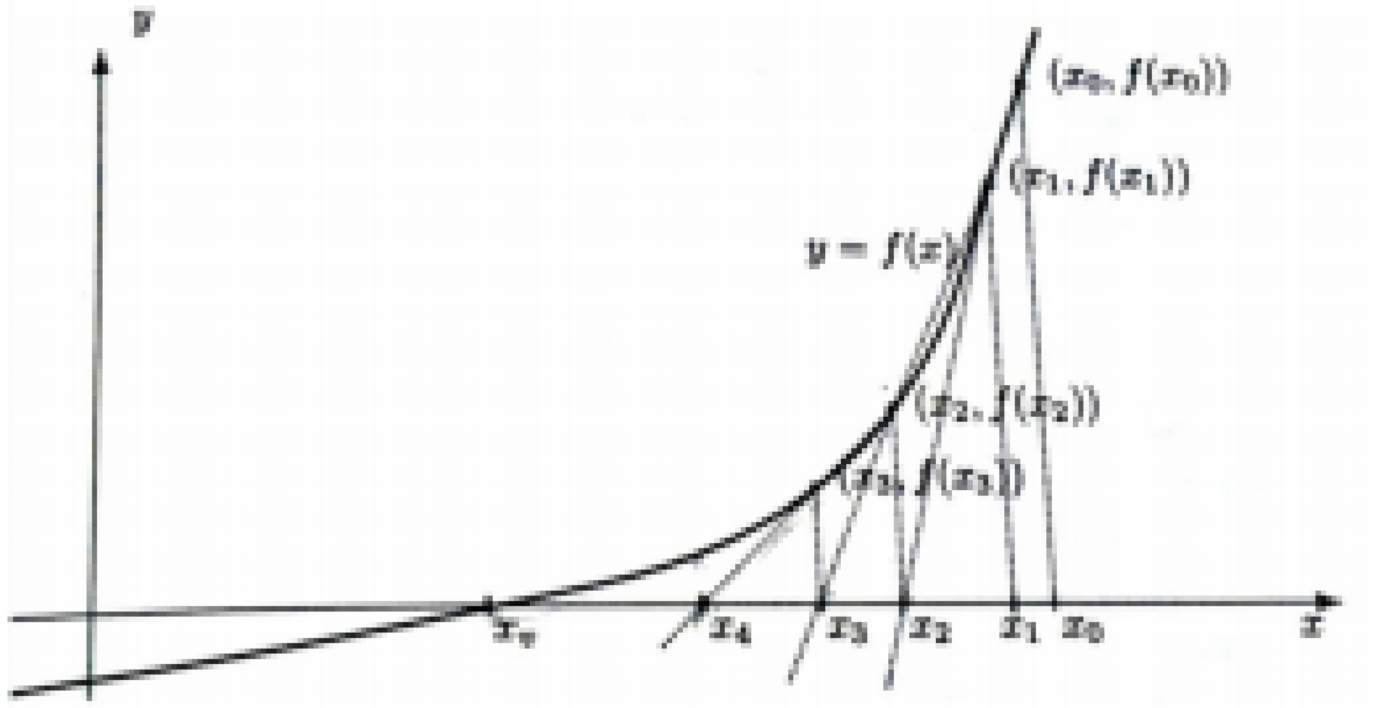
Preguntas

- Cuales son condiciones para aplicar el método Proporcione una explicación geométrica del algoritmo (*excepto para la convergencia acelerada)
- Realice un diagrama de flujo que muestre como se debe operar el algoritmo
- Cuál son las raíces. Valide su resultado
- Como se comporta el método en cuanto: perdida de significancia, el número de iteraciones, la convergencia, en cada caso.
- Cómo se puede solucionar el problema de significancia, es remediable o está destinado al fracaso, en los casos que se presente el problema
- Que pasa con el método cuando hay más de dos raíces, explique su respuesta, encontrar la multiplicidad (sugerencia utilice Wólfram para factorizar)
- ¿Qué pasa con el método cuando la función es periódica, par o impar, estas características influyen?
- Realice una gráfica que muestre la relación entre $\varepsilon i+1$ y εi , qué representa esa gráfica, encuentre una relación de la forma: $\varepsilon i+1 = f(\varepsilon i)$
- Utilizando la definición 2.6 verifique el orden de convergencia de forma numérica, también verifique la definición 2.5 acerca de la convergencia lineal (realice un número considerable de iteraciones)
- Realice una gráfica que muestre cómo se comporta el método en cada caso con respecto a la tolerancia y al número de iteraciones
- Como se comporta el método con respecto al de bisección
- Conclusiones

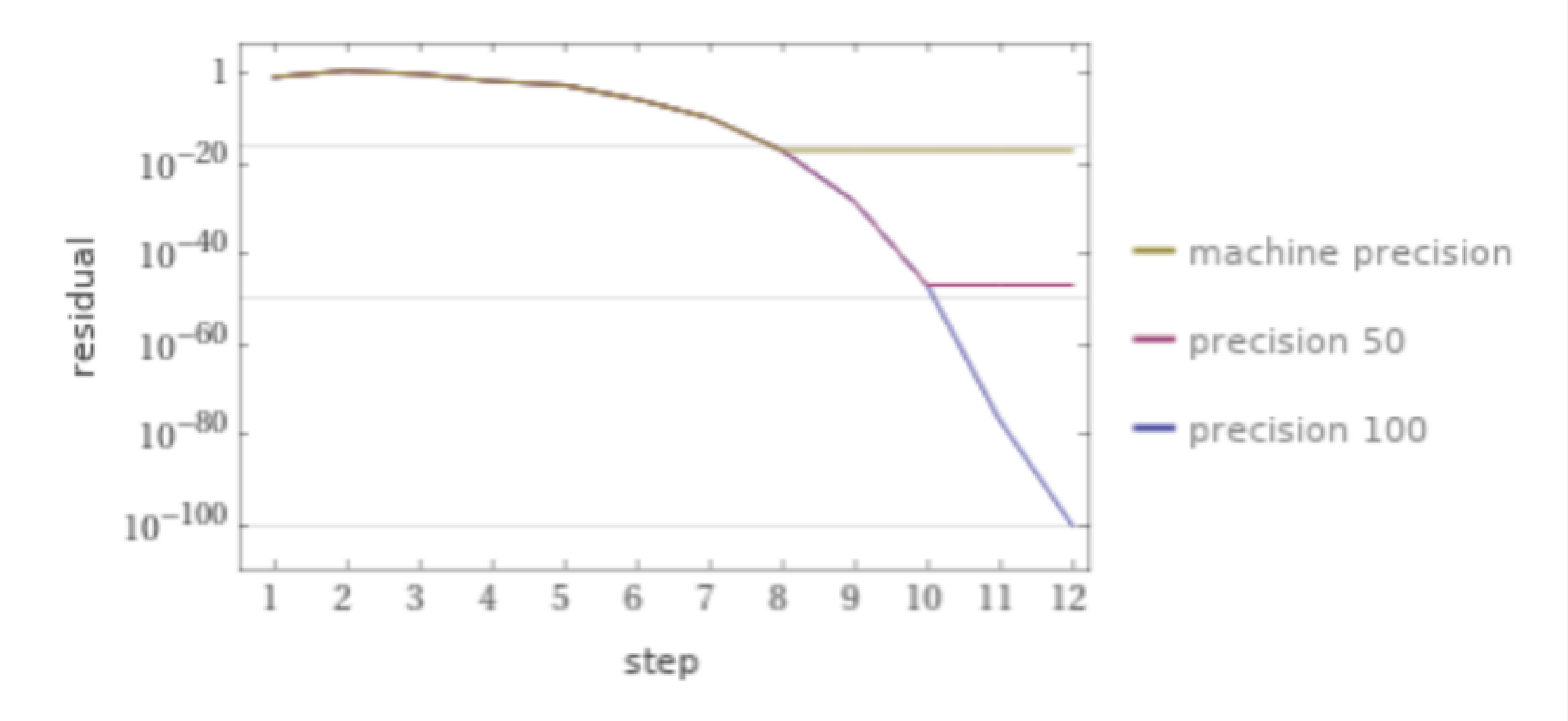


Inicia un ciclo del tamaño del arreglo de tolerancia
Si el arreglo no ha terminado
Inicia función secante
Declara y asigna un error inicial
Declara e inicializa el contador en 0 el cual guardara el número de iteraciones
Declara e inicializa x3 en 0
Compara el valor de error con la tolerancia dada
Si la tolerancia es menor al error
Asigna a x3 el resultado de aplicar la formula del método secante
Cambia el intervalo inicial con el resultado obtenido
Actualiza el error al calcular la función con el nuevo valor de x3
Aumenta el contador
Si la tolerancia es mayor al error
Imprime las soluciones aproximadas para la tolerancia del con 20 cifras significativas
Imprimir el valor de las iteraciones de la respectiva tolerancia y la tolerancia usada

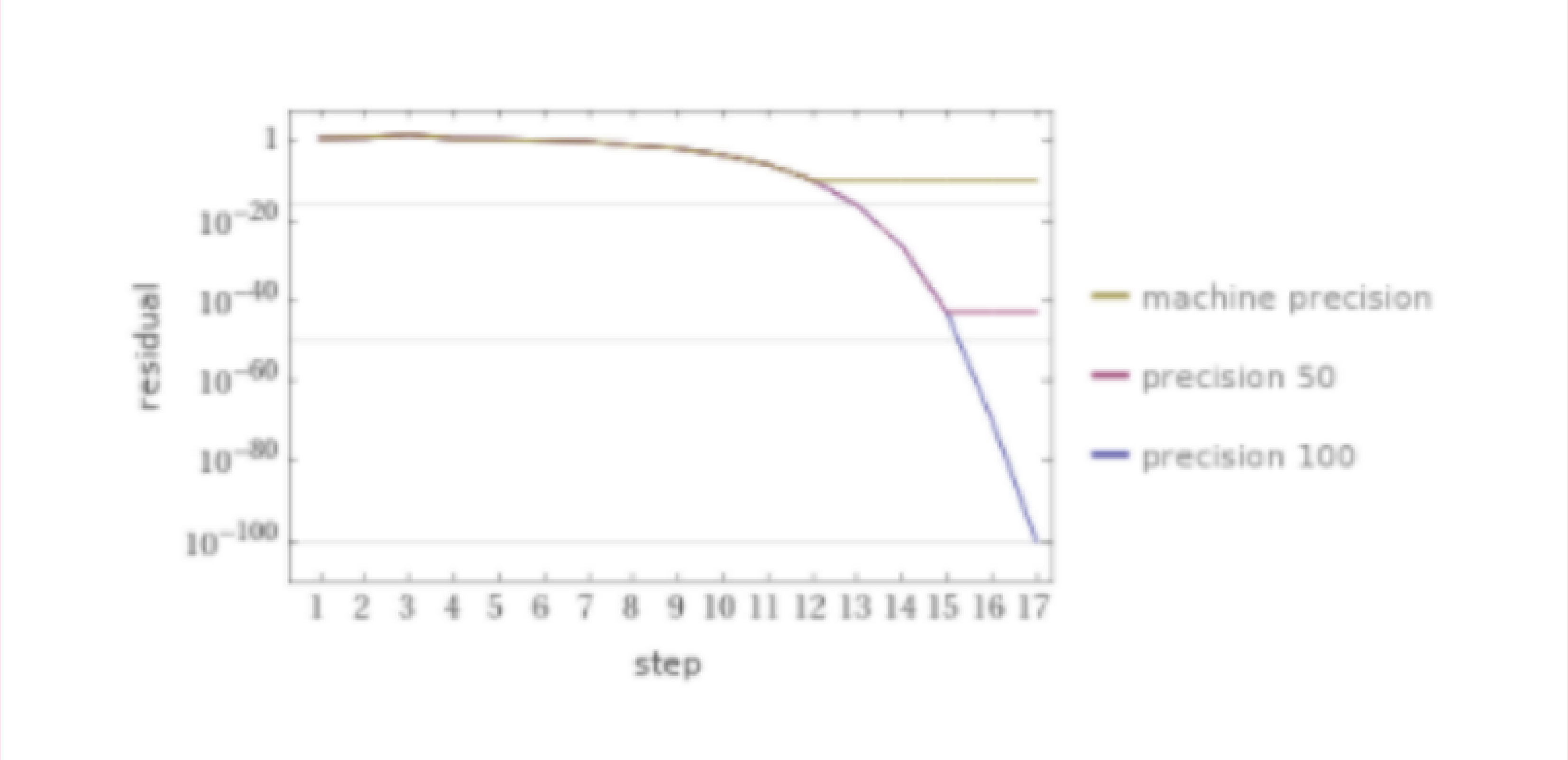
Método secante geometricamente



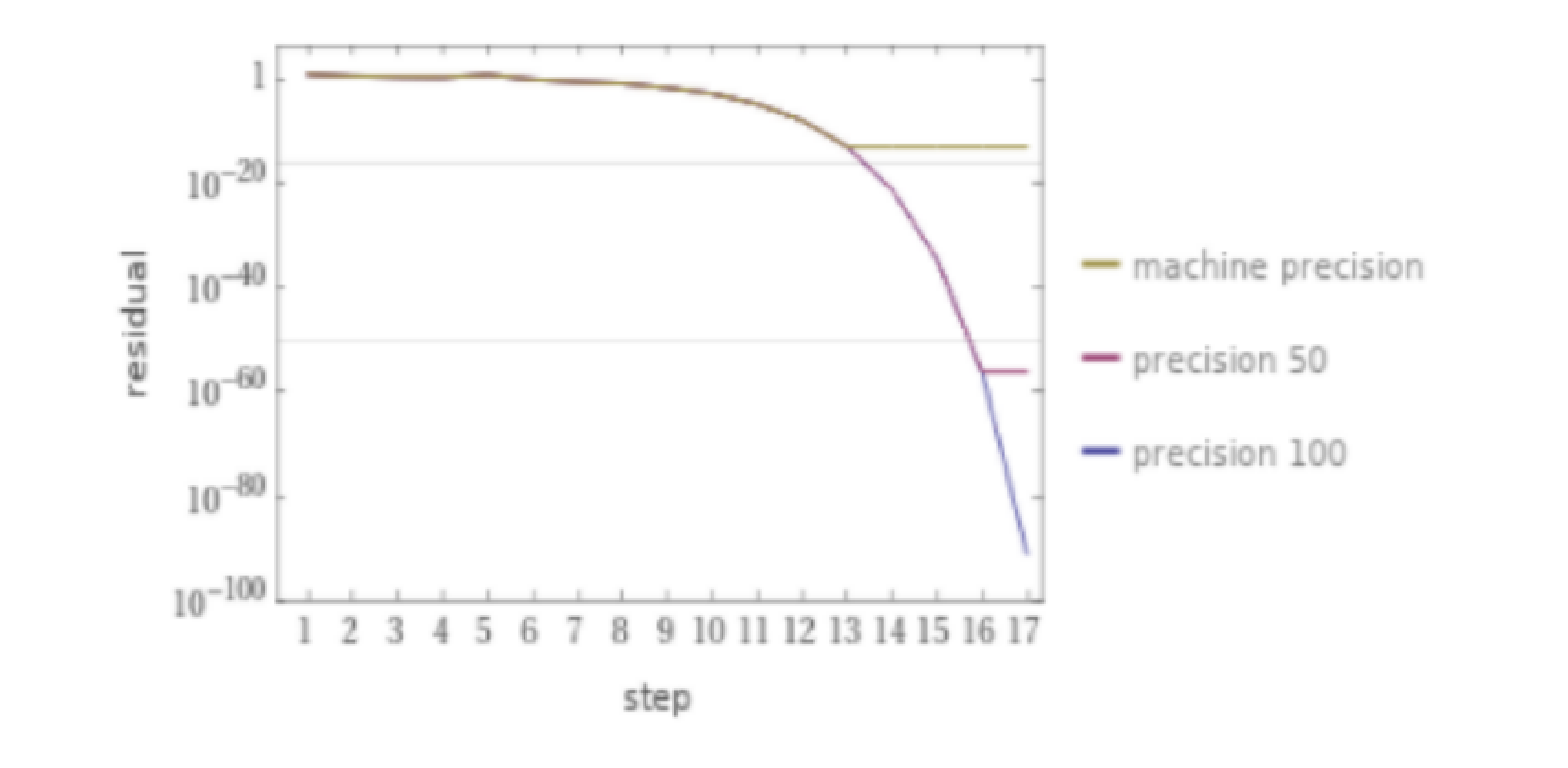
La aproximación x2 es la intersección de la recta que une los puntos (x0, f(x0)) y (x1,f(x1)). La aproximación x3 es la intersección de la recta que une los puntos (x1, f(x1)) y (x2, f(x2)) y así sucesivamente.



residual
1
10^{-20}
10^{-40}
10^{-60}
10^{-80}
10^{-100}
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
step
machine precision
precision 50
precision 100



residual
1
10^{-20}
10^{-40}
10^{-60}
10^{-80}
10^{-100}
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17
step
machine precision
precision 50
precision 100



residual
1
10^{-20}
10^{-40}
10^{-60}
10^{-80}
10^{-100}
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17
step
machine precision
precision 50
precision 100