

## **Cuestionario Unidades 2 y 3**

A continuación, presentamos un ejemplo de respuestas posibles al cuestionario:

### ***a. ¿Para qué sirve entender qué es la aritmética finita?***

Las computadoras tienen una cantidad de memoria, y un espacio para representar los números en ella, definidos.

Más allá del tipo de representación que se utilice para almacenar cualquier número entero o real, la representación es binaria, o sea que solo se utilizan 0s y 1s. En ese espacio limitado se podrán hacer todas las combinaciones de 0s y 1s posibles, o sea, una cantidad limitada y calculable de combinaciones distintas.

Con esa cantidad de números limitada, se tienen que realizar cálculos aritméticos y almacenar la representación de los infinitos valores posibles. Ese redondeo de números puede generar pequeños errores que al propagarse en cálculos sucesivos pueden llegar a ser significativos

### ***b. ¿Cuál es la utilidad de un método numérico?***

Los métodos numéricos permiten obtener, por medio de procesos aritméticos simples y repetitivos, soluciones aproximadas de problemas matemáticos que resultan complejos para resolverlos por métodos analíticos. Ello permite que sean procesados en computadoras y puedan formar parte de procesos computacionales que requieran esos resultados.

### ***c. ¿Qué es un método iterativo y cuál es la/las condiciones para finalizarlo?***

Un método iterativo es aquel que, mediante aproximaciones sucesivas, trata de llegar a una solución, empezando desde una estimación inicial. Es decir, un método iterativo consiste en sustituir repetidamente en una misma fórmula  $f(x)$  el valor previamente obtenido. Esto quiere decir que se parte de un valor inicial  $x_0$  y se especializa la fórmula en ese valor:  $f(x_0)$ . Así, se obtiene un nuevo valor:  $x_1 = f(x_0)$ . Luego, se realiza el mismo proceso y se obtiene  $x_2 = f(x_1)$  y así sucesivamente, de manera de encontrar una sucesión de  $x_i$ , donde la distancia del último  $x_i$  a la solución real, va a ser cada vez menor.

Para poder finalizar con el método iterativo, es necesario establecer criterios de parada cuando se haya encontrado una aproximación suficientemente precisa. Para poder determinar cuándo finalizar se deben cumplir los siguientes criterios:

1° criterio de aproximación: Dado un número  $\varepsilon_1 > 0$  y adecuadamente pequeño, que llamaremos tolerancia, podemos escoger como aproximación a la raíz  $\alpha$  a un término  $x_n$  de la sucesión mencionada, donde  $n$  es el menor entero positivo que satisface  $|f(x_n)| < \varepsilon_1$ .

2° criterio de aproximación: Sea  $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = \alpha$  entonces dado  $\varepsilon_2 > 0$ , adecuadamente pequeño, Existe  $n$  tal que  $|x_n - \alpha| < \varepsilon_2$ . Como  $\alpha$  no se conoce, el término  $x_n$  de la sucesión mencionada puede ser considerado una aproximación a la raíz, donde  $n$  es el menor positivo que cumple la condición y  $|x_n - x_{n-1}| < \varepsilon_2$ .

Otro criterio, en caso de que ninguno de los anteriores se pueda cumplir, es limitar el número de iteraciones.

**d. ¿Por qué existen distintos métodos para resolver una ecuación no lineal?**

Existen distintos métodos debido a que, dependiendo del caso a resolver (características de la ecuación), un método funcionará mejor que otro. Esto quiere decir que no hay un método que sea infalible para cualquier problema; todos tienen ventajas y desventajas.

La eficiencia de cada método depende de:

- Condiciones de convergencia: la característica de la ecuación en cercanías a la raíz condiciona la eficacia del método.
- Orden de convergencia: velocidad de convergencia con la cual la sucesión  $[x_n]_n$  converge a  $\alpha$ ,  $O(h^m)$ .
- Número  $n$  mínimo de iteraciones necesarias para que  $|x_n - x_{n-1}| < \epsilon$  para algún  $\epsilon > 0$  dado.
- Cantidad de operaciones realizadas en cada iteración.

**e. Busque el enunciado de un problema, que no forme parte de la guía de trabajos prácticos, donde requiera resolver una ecuación no lineal y sea complejo resolverlo por métodos analíticos.**

Importante: Cuando se pide un enunciado de un problema, no se pide que planteen la ecuación que quieren resolver sino algo como se muestra a continuación:

Determinar el coeficiente de arrastre  $c$  necesario para que un paracaidista de masa  $m = 68.1$  kg tenga una velocidad de 40 m/s después de una caída libre de  $t = 10$  s. Nota: La aceleración de la gravedad es  $9.8 \text{ m/s}^2$ .

Este problema se resuelve determinando la raíz de la ecuación:

$$f(c) = \frac{9.8 \times 68.1}{c} (1 - e^{-(c/68.1)10}) - 40$$

Es importante definir qué criterio de aproximación es más importante considerar en este caso.