

## saxpy, el “Hola Mundo” de las GPU

La operación coloquialmente conocida como **saxpy** es la siguiente operación matemática

$$\mathbf{y} = a\mathbf{x} + \mathbf{y}$$

**saxpy** significa, en inglés

Single-Precision A times X Plus Y

Esta operación se considera el “hola mundo” porque enseña una de las lecciones más importantes de la programación en GPU:

Las operaciones vectoriales son el **lenguaje nativo** de la programación en paralelo.

### Operaciones vectoriales

Las operaciones vectoriales, o vectorizadas, son las operaciones que **queremos** paralelizar. Ejemplos de esto son:

- Suma y(o) multiplicación de vectores,
- suma y(o) multiplicación de matrices con vectores,
- suma y(o) multiplicación de matrices con matrices.

Otros algoritmos tienen que ser reescritos y reimplementados para que puedan funcionar de esta forma, como por ejemplo:

- Transformada rápida de Fourier (FFT),
- álgebra lineal numérica,
- algoritmos particulares (simulación molecular, dinámica de fluidos computacional, etc.).

### Hilos y bloques

En este ejemplo de **saxpy** se aprovechará el hecho de que cada bloque cuenta con un número definido de hilos, lo que permite que el trabajo se distribuya en bloques y en hilos y se puedan hacer operaciones con arreglos mucho más grandes.

Es importante notar que para escoger el índice del hilo se usa el siguiente código

```
i = blockDim%x * (blockIdx%x - 1) + threadIdx%x
```

debido a que los arreglos en Fortran comienzan en uno, a diferencia de cero, como en C/C++.