MPI CON `mpi4py` Y ARRANQUE DE PROYECTO

HELLO WORLD, π DISTRIBUIDO Y ELECCIÓN DE PROYECTO FINAL

Equipo docente ClústerLab

15 de agosto de 2025

- Ejecutar programas MPI sencillos con `mpi4py`.
- Comprender comunicación punto-a-punto y colectivas básicas.
- Distribuir un cálculo Monte-Carlo de π entre procesos.
- Formar equipos y seleccionar tema de proyecto final.

1. Instalación rápida de `mpi4py`.
2. *Hello World* en 4 procesos.
3. Comunicación punto-a-punto: `send/recv`.
4. Reducción para estimar π .
5. Discusión de ideas y formación de equipos.

```
1 $ pip install --user mpi4py
```

Usaremos `srun` para lanzar varios procesos:

```
1 $ srun -n 4 python3 hello.py
```

```
1 from mpi4py import MPI
2 rank = MPI.COMM_WORLD.Get_rank()
3 size = MPI.COMM_WORLD.Get_size()
4 print(f"Hola desde rank {rank} de {size}")
```

```
1 from mpi4py import MPI
2 comm = MPI.COMM_WORLD
3 rank = comm.Get_rank()
4 if rank == 0:
5     data = {'x': 42}
6     comm.send(data, dest=1)
7 else:
8     recv = comm.recv(source=0)
9     print('Rank', rank, 'recibió', recv)
```

```
1 import random, time
2 from mpi4py import MPI
3 comm, rank, size = MPI.COMM_WORLD, *map(MPI.Comm.Get_rank,
4                                         [MPI.COMM_WORLD]*1),
5
6 N = 1_000_000
7 local = sum((random.random()**2 + random.random()**2) < 1 for _ in range(N))
8 inside = comm.reduce(local, op=MPI.SUM, root=0)
9 if rank == 0:
10     pi = 4 * inside / (N * size)
11     print('Pi ≈', pi)
```

- 6 equipos de 3 personas.
- Cada equipo selecciona un tema y entrega mini-propuesta (3 ppts + README).
- Presentaciones finales el **22 de agosto**.

1. **Fractal Mandelbrot** paralelizado con MPI + rendering video.
2. **Conway GPU vs MPI**: comparar velocidades automatizadas.
3. **Weather SIM**: stencil 2D de ecuación de difusión de calor.
4. **N-Body** simplificado (gravitación) con OpenMP vs MPI.
5. **Regex Search** distribuido en logs grandes con MPI I/O.
6. **Monte Carlo Ising 2D**: estimar T_c con CNN + Slurm arrays.
7. **Speedup de BLAS**: medir **OpenBLAS** vs **Eigen** en la Pi-farm.

1. Ejecuta *Hello World* con 4 procesos.
2. Corre el cálculo de π y compara tiempos vs CPU serial.
3. Con tu equipo, elige un tema y sube un boceto de objetivos al repositorio.

- `mpi4py` ofrece una puerta de entrada sencilla a MPI.
- Reducciones y arreglos de trabajos se combinan para experimentos masivos.
- Los proyectos finales consolidarán lo aprendido durante la escuela.