**Algunas opciones para trabajo final**

*En todos los casos, el trabajo incluirá una presentación (de ~30 min) de los aspectos*

*principales para todo el grupo*

**Modalidad I: Generación de código + experimentación numérica + análisis de resultados**

* **Estudio de la caminata aleatoria en 2D. Análisis estadístico de los resultados.**

**Ver** [**https://es.wikipedia.org/wiki/Camino\_aleatorio**](https://es.wikipedia.org/wiki/Camino_aleatorio)

* **Análisis de performance (tiempos de ejecución y escaleo con la dimensión del sistema) de distintos métodos numéricos para solución de sistemas de ecuaciones lineales (por ejemplo, usando la biblioteca científica de c/c++ gsl, numpy, etc.)**
* **Análisis de performance (tiempos de ejecución y escaleo con la dimensión de la matriz) de distintos métodos numéricos para la inversión de matrices (por ejemplo, usando la biblioteca científica de c/c++ gsl, numpy, etc.)**
* **Análisis de performance (tiempos de ejecución y escaleo con la dimensión de la matriz) de distintos métodos numéricos para la inversión de matrices y solución de sistemas de ecuaciones lineales en el caso de matrices ralas (por ejemplo, usando la biblioteca científica de c/c++ gsl, numpy, etc.)**
* **Análisis de performance (tiempos de ejecución) y evaluación del error respecto de soluciones analíticas en función del paso de integración de distintos algoritmos de integración numérica (usando implementaciones propias o bien empleando algoritmos disponibles en la biblioteca científica de c/c++ gsl, o en numpy, etc.)**
* **Caso de estudio mediante Dinámica Molecular de sistema gaseoso, comparando con resultados teóricos/experimentales.**
* **Caso de estudio empleando OpenFoam de proceso difusivo, comparando con resultados analíticos.**
* **Implementación y análisis estadístico de las propiedades de las interfaces generadas mediante el modelo de sedimentación de partículas conocido como “Ballistic deposition” (en dim 1+1), incluyendo la obtención de los exponentes característicos. Ver** [**https://books.google.com.ar/books?id=W4SqcNr8PLYC&pg=PA19&lpg=PA19&dq=ballistic+deposition+model+barabasi&source=bl&ots=eHURBRF4kA&sig=ACfU3U0lnO6GpOatT\_-8On\_NwYcpuXMiAw&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiR6NijmcLpAhVDA9QKHTqiBpUQ6AEwAnoECAkQAQ#v=onepage&q=ballistic%20deposition%20model%20barabasi&f=false**](https://books.google.com.ar/books?id=W4SqcNr8PLYC&pg=PA19&lpg=PA19&dq=ballistic+deposition+model+barabasi&source=bl&ots=eHURBRF4kA&sig=ACfU3U0lnO6GpOatT_-8On_NwYcpuXMiAw&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiR6NijmcLpAhVDA9QKHTqiBpUQ6AEwAnoECAkQAQ#v=onepage&q=ballistic%20deposition%20model%20barabasi&f=false)
* **Implementación y análisis estadístico de las propiedades de las interfaces generadas mediante el modelo de sedimentación de partículas conocido como “Wolf-Villain model” (en dim 1+1), incluyendo la obtención de los exponentes característicos. Ver** [**https://books.google.com.ar/books?id=W4SqcNr8PLYC&pg=PA155&lpg=PA155&dq=wolf+villain+model&source=bl&ots=eHURBRF3lx&sig=ACfU3U2AbjEQAIjpo4UpfB2yxK7EJKQ2AA&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiU89f3mMLpAhVmGLkGHUP0CVoQ6AEwEXoECAkQAQ#v=onepage&q=wolf%20villain%20model&f=false**](https://books.google.com.ar/books?id=W4SqcNr8PLYC&pg=PA155&lpg=PA155&dq=wolf+villain+model&source=bl&ots=eHURBRF3lx&sig=ACfU3U2AbjEQAIjpo4UpfB2yxK7EJKQ2AA&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiU89f3mMLpAhVmGLkGHUP0CVoQ6AEwEXoECAkQAQ#v=onepage&q=wolf%20villain%20model&f=false)
* **Obtención del umbral de percolación por sitios en una red cuadrada, con conexiones a primeros vecinos. Ver** [**https://en.wikipedia.org/wiki/Percolation\_theory**](https://en.wikipedia.org/wiki/Percolation_theory)
* **Generar clusters (fractales) a través de algoritmos del tipo DLA “diffusion limited aggregation”, estudiando sus propiedades estadísticas principales. Ver** [**https://es.wikipedia.org/wiki/Agregaci%C3%B3n\_limitada\_por\_difusi%C3%B3n**](https://es.wikipedia.org/wiki/Agregaci%C3%B3n_limitada_por_difusi%C3%B3n)
* **Generar un programa que lea una tabla de datos x-y que representen un muestreo de cierta función en un intervalo [a, b] y realice un cálculo aproximado de los coeficientes de Fourier de su extensión periódica (hasta un orden prefijado como argumento desde la línea de comandos) y genere automáticamente un gráfico de los datos originales y de la serie de Fourier resultante (truncada al orden establecido).**

**Modalidad II: Monografía (preferentemente incluyendo generación de código y casos de ejemplo)**

* **Programación en paralelo (MPI)**
* **Programación en Graphical Processing Units (GPUs)**
* **Machine Learning**
* **Profundización de aspectos de programación orientada a objetos en C++**
* **Profundización de aspectos de módulos científicos de Python**
* **Algoritmos de encriptación**
* **Algoritmos de compresión de datos**
* **Generación de números aleatorios y/o pseudoaleatorios**
* **Visualización avanzada con Paraview**
* **Método de Elementos Finitos.**
* **Método de Volúmenes Finitos**
* **Método de Diferencias Finitas.**
* **Algoritmos de optimización en sistemas multidimensionales.**
* **Algoritmos de solución numérica de ecuaciones no-lineales.**
* **Errores de redondeo y de representación. Ejemplos de problemas mal condicionados.**