

# Grupo de Computación Científica y Programación Paralela Universidad de Murcia

<http://www.um.es/pcgum/>

Presentación Líneas de Investigación, Máster de Bioinformática, Universidad de Murcia, noviembre 2013

# Contenidos

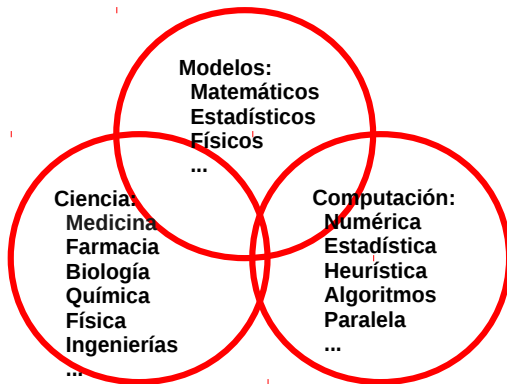
- 1 Composición
- 2 Computación científica
- 3 Líneas de trabajo
- 4 Trabajos en desarrollo y en planificación

6 doctores + 4 no doctores

- Doctores Universidad de Murcia 3
- Doctores Universidad Miguel Hernández 2
- Doctores Universidad Politécnica de Cartagena 1
- Haciendo tesis doctoral 3
- Haciendo tesis de máster (informática) 4
- Haciendo proyecto fin de grado 1

Publicaciones: <http://dis.um.es/~domingo/investigacion.html>

Computación científica: integración de modelos con técnicas computacionales para solución de problemas complejos, con grandes volúmenes de datos y/o necesidades de computación.



# Computación científica

- **Modelado matemático y estadístico**
- Desarrollo de algoritmos eficientes
- Métodos aproximados, metaheurísticas
- Paralelismo
  - Modelado del tiempo de ejecución, Optimización y autooptimización
  - Aplicación a: algoritmos, esquemas algorítmicos, aplicaciones
  - Adaptación a: multicores, redes de ordenadores, GPUs...

# Computación científica

- Modelado matemático y estadístico
- Desarrollo de algoritmos eficientes
- Métodos aproximados, metaheurísticas
- Paralelismo
  - Modelado del tiempo de ejecución, Optimización y autooptimización
  - Aplicación a: algoritmos, esquemas algorítmicos, aplicaciones
  - Adaptación a: multicores, redes de ordenadores, GPUs...

# Computación científica

- Modelado matemático y estadístico
- Desarrollo de algoritmos eficientes
- Métodos aproximados, metaheurísticas
- Paralelismo
  - Modelado del tiempo de ejecución, Optimización y autooptimización
  - Aplicación a: algoritmos, esquemas algorítmicos, aplicaciones
  - Adaptación a: multicores, redes de ordenadores, GPUs...

# Computación científica

- Modelado matemático y estadístico
- Desarrollo de algoritmos eficientes
- Métodos aproximados, metaheurísticas
- Paralelismo
  - Modelado del tiempo de ejecución, Optimización y autooptimización
  - Aplicación a: algoritmos, esquemas algorítmicos, aplicaciones
  - Adaptación a: multicores, redes de ordenadores, GPUs...



# Computación científica

- Modelado matemático y estadístico
- Desarrollo de algoritmos eficientes
- Métodos aproximados, metaheurísticas
- Paralelismo
  - Modelado del tiempo de ejecución, Optimización y autooptimización
  - Aplicación a: algoritmos, esquemas algorítmicos, aplicaciones
  - Adaptación a: multicores, redes de ordenadores, GPUs...

# Computación científica

- Modelado matemático y estadístico
- Desarrollo de algoritmos eficientes
- Métodos aproximados, metaheurísticas
- Paralelismo
  - Modelado del tiempo de ejecución, Optimización y autooptimización
  - Aplicación a: algoritmos, esquemas algorítmicos, aplicaciones
  - Adaptación a: multicores, redes de ordenadores, GPUs...

# Computación científica

- Modelado matemático y estadístico
- Desarrollo de algoritmos eficientes
- Métodos aproximados, metaheurísticas
- Paralelismo
  - Modelado del tiempo de ejecución, Optimización y autooptimización
  - Aplicación a: algoritmos, esquemas algorítmicos, aplicaciones
  - Adaptación a: multicores, redes de ordenadores, GPUs...

# Aplicaciones

Aproximadamente 17, de las cuales 6 medicina-química-biología

- Electromagnetismo: paralelismo, metaheurísticas, computación matricial
- Econometría: estadística, paralelismo, metaheurísticas, computación matricial
- Medicina: estadística, paralelismo, metaheurísticas
- Simulación de moléculas: paralelismo, computación matricial
- Diseño de fármacos: paralelismo, metaheurísticas

# Aplicaciones

Aproximadamente 17, de las cuales 6 medicina-química-biología

- Electromagnetismo: paralelismo, metaheurísticas, computación matricial
- Econometría: estadística, paralelismo, metaheurísticas, computación matricial
- Medicina: estadística, paralelismo, metaheurísticas
- Simulación de moléculas: paralelismo, computación matricial
- Diseño de fármacos: paralelismo, metaheurísticas

# Aplicaciones

Aproximadamente 17, de las cuales 6 medicina-química-biología

- Electromagnetismo: paralelismo, metaheurísticas, computación matricial
- Econometría: estadística, paralelismo, metaheurísticas, computación matricial
- Medicina: estadística, paralelismo, metaheurísticas
- Simulación de moléculas: paralelismo, computación matricial
- Diseño de fármacos: paralelismo, metaheurísticas

# Aplicaciones

Aproximadamente 17, de las cuales 6 medicina-química-biología

- Electromagnetismo: paralelismo, metaheurísticas, computación matricial
- Econometría: estadística, paralelismo, metaheurísticas, computación matricial
- **Medicina**: estadística, paralelismo, metaheurísticas
- Simulación de moléculas: paralelismo, computación matricial
- Diseño de fármacos: paralelismo, metaheurísticas

# Aplicaciones

Aproximadamente 17, de las cuales 6 medicina-química-biología

- Electromagnetismo: paralelismo, metaheurísticas, computación matricial
- Econometría: estadística, paralelismo, metaheurísticas, computación matricial
- **Medicina**: estadística, paralelismo, metaheurísticas
- **Simulación de moléculas**: paralelismo, computación matricial
- **Diseño de fármacos**: paralelismo, metaheurísticas



# Aplicaciones

Aproximadamente 17, de las cuales 6 medicina-química-biología

- Electromagnetismo: paralelismo, metaheurísticas, computación matricial
- Econometría: estadística, paralelismo, metaheurísticas, computación matricial
- **Medicina**: estadística, paralelismo, metaheurísticas
- **Simulación de moléculas**: paralelismo, computación matricial
- **Diseño de fármacos**: paralelismo, metaheurísticas

# Ejemplo: Preclampsia

- Modelo **estadístico** resuelto con **algoritmos numéricos matriciales**.
- Aproximación del mejor modelo con técnicas de **optimización metaheurísticas**.
- Aceleración de la resolución y aproximación del modelo con **algoritmos matriciales paralelos**.
- En sistemas **multicore**, **cluster de ordenadores** y **supercomputador**.

# Ejemplo: Preclampsia

- Modelo **estadístico** resuelto con **algoritmos numéricos matriciales**.
- Aproximación del mejor modelo con técnicas de **optimización metaheurísticas**.
- Aceleración de la resolución y aproximación del modelo con **algoritmos matriciales paralelos**.
- En sistemas **multicore**, **cluster de ordenadores** y **supercomputador**.

# Ejemplo: Preclampsia

- Modelo **estadístico** resuelto con **algoritmos numéricos matriciales**.
- Aproximación del mejor modelo con técnicas de **optimización metaheurísticas**.
- Aceleración de la resolución y aproximación del modelo con **algoritmos matriciales paralelos**.
- En sistemas **multicore**, **cluster de ordenadores** y **supercomputador**.

## Ejemplo: Preclampsia

- Modelo **estadístico** resuelto con **algoritmos numéricos matriciales**.
- Aproximación del mejor modelo con técnicas de **optimización metaheurísticas**.
- Aceleración de la resolución y aproximación del modelo con **algoritmos matriciales paralelos**.
- En sistemas **multicore**, **cluster de ordenadores** y **supercomputador**.

# Proyecto actual

- Nacional: **Mejora de Arquitectura de Servidores, Servicios y Aplicaciones**

Varios grupos de la Facultad de Informática de Murcia (liderado por Manuel Acacio), y coordinado con Universidad Politécnica de Valencia y Universidad de Castilla-La Mancha  
CCPP: Optimización y autooptimización de rutinas paralelas, y aplicaciones en ciencia e ingeniería.

## Aplicaciones previstas en el proyecto

- Compresión y transmisión de imágenes 2D, 3D y vídeo de cualquier especialidad médica:  
Historiales médicos.  
Problemas de almacenamiento de pruebas y diagnósticos.  
Operaciones de cirugía con asistencia remota.
- Extracción de comportamientos o características de determinadas enfermedades para ayudar a su detección o diagnóstico.
- Atención médica a través de Internet.
- Solución de problemas complejos con grandes volúmenes de datos y/o necesidades de computación: análisis de imágenes, modelado estadístico, [análisis genómico](#), [simulación de moléculas](#)...

## Trabajos en curso (iniciándose) en temas de biología-bioinformática

- Simulación de disolución de ácido en estómago. Dentro de tesis doctoral sobre Desarrollo y optimización de metaheurísticas paralelas parametrizadas y aplicaciones científicas. Metaheurísticas y paralelismo.
- Simulaciones moleculares. Dentro de tesis de máster. Métodos numéricos y paralelismo.
- Diseño de fármacos. Dentro de tesis de máster. Metaheurísticas y paralelismo.