

# FACULTAD DE INGENIERÍA ÁREA DE COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA



**Nombre de la materia:** SUPERCÓMPUTO  
**Clave de la materia:** 2226  
**Clave Facultad:**  
**Clave U.A.S.L.P.:** **Clave CACEI:** IA  
**Nivel del Plan de Estudios:** II: 9, IC: 10 **No. de créditos:** 8  
**Horas/Clase/Semana:** 3 **Horas totales/Semestre:** 80  
**Horas/Práctica (y/o Laboratorio):** 2  
**Prácticas complementarias:**  
**Trabajo extra-clase Horas/Semana:** 3  
**Carrera/Tipo de materia:** Común del Área/Optativa  
**No. de créditos aprobados:**  
**Fecha última de Revisión Curricular:** 30/1/2015  
**Materia y clave de la materia requisito:**

## PROPÓSITO DEL CURSO

El supercómputo es una de las tecnologías informáticas que ha permitido abrir nuevos campos de estudio e investigación en diferentes ramas. Permite procesar grandes cantidades de información y realizar billones de cálculos matemáticos en un tiempo razonablemente

menor, comparándolo a otras tecnologías. Es necesario, por lo tanto, estudiar las arquitecturas disponibles y desarrollar algoritmos que permitan utilizar al máximo dicha herramienta.

## OBJETIVO DEL CURSO

Analizar y conocer los conceptos que definen el supercómputo. Ser capaz de identificar problemas que pueden ser resueltos con dicha tecnología. Desarrollar

algoritmos utilizando las tecnologías de programación paralela.

## CONTENIDO TEMÁTICO

### 1. Programación concurrente

Tiempo estimado: 10 horas

Objetivo:

El alumno conocerá los conceptos básicos de la programación concurrente y aprenderá a desarrollar aplicaciones que utilicen los múltiples núcleos de las computadoras actuales.

- 1.1 Introducción
- 1.2 Comunicación y sincronización
- 1.3 Hilos
- 1.4 Aplicaciones

### 2. Introducción al cómputo de alto rendimiento

Tiempo estimado: 7 horas

Objetivo:

El alumno conocerá como ha sido la evolución del cómputo de alto rendimiento, así como sus principales aplicaciones.

- 2.1. Introducción
- 2.2. Historia
- 2.3. Estado actual del cómputo de alto rendimiento
- 2.4. Infraestructura en México y en el mundo
- 2.5. Aplicaciones

### 3. Conceptos de cómputo de alto rendimiento

Tiempo estimado: 3 horas

Objetivo:

Revisar los conceptos básicos del cómputo de alto rendimiento y sus principales características.

- 3.1. Arquitecturas paralelas
- 3.2. Taxonomía de Flynn
- 3.3. Paralelismo de datos y paralelismo de control
- 3.4. Memoria compartida y memoria distribuida
- 3.5. Pasos para crear un programa paralelo
- 3.6. Ley de Amdahl

### 4. Instalación y configuración de un clúster

Tiempo estimado: 10 horas

Objetivo:

El estudiante aprenderá a instalar, configurar y administrar un clúster de computadoras.

- 4.1. Instalación
- 4.2. Configuración
- 4.3. Administración
- 4.4. Ejecución de programas

### 5. Message Passing Interface (MPI)

Tiempo estimado: 20 horas

Objetivo:

El alumno aprenderá a desarrollar programas paralelos utilizando MPI.

- 5.1. Introducción a MPI

- 5.3. Operaciones colectivas
- 5.4. Recolección
- 5.5. Distribución
- 5.6. Definición de nuevos tipos de datos

- 6.2. GPGPU (General-Purpose Computing on Graphics Processing Units)
- 6.3. Programación paralela con GPU

6. Programación en paralelo con Unidades de Procesamiento Gráfico (Graphics Processing Units - GPU)

Tiempo estimado: 20 horas

Objetivo: El estudiante conocerá algunos de los lenguajes y herramientas utilizadas actualmente para la programación en paralelo con GPU.

6.1. Introducción

7. Cómputo en malla (Grid Computing)

Tiempo estimado: 10 horas

Objetivo: El estudiante aprenderá los conceptos básicos del cómputo en malla y como programar en un ambiente de este tipo.

7.1. Introducción

7.2. Aplicaciones

7.3. Ejecución de programas

**METODOLOGÍA**

Se realizarán exposiciones por parte del profesor y del alumno. Se realizarán prácticas para la implementación

de los algoritmos en el laboratorio y como tareas.

**EVALUACIÓN**

Los exámenes representan el 50% de la evaluación y las tareas y programas el 50% restante. Se realizarán tres exámenes parciales en las fechas establecidas por la facultad, de acuerdo al Reglamento de Exámenes. Para

presentar el tercer examen parcial, el examen extraordinario, el examen a título y/o regularización; es requisito hacer entrega de los programas finales de cada parcial.

**BIBLIOGRAFÍA**

**Bibliografía Básica**

Peter Pacheco, *Parallel Programming*, Morgan Kaufman, 1<sup>st</sup> Edition, 2011

Thomas Rauber, Gudula Runder, *Parallel Programming*, Springer, 2<sup>nd</sup> Edition, 2013

William Gropp, Ewing Lusk, Anthony Skjellum, *Using MPI*, 3 Edition, 2014

David B. Kirk, Wen-mei W.Hwu, Morgan Kaufman, *Programming Massively Processors*, 2<sup>nd</sup> Edition, 2013

**Bibliografía Complementaria**

Coulouris G., Dollimore J., Kindberg T., *Distributed Systems - Concepts and Design*, Fourth Edition, Addison-Wesley, June 2005

Tanenbaum, A., *Sistemas distribuidos*, Prentice-Hall, Segunda Edición, 2008

Chandra, R., *Parallel programming in OpenMP*, Morgan Kaufmann Publishers, 2001