

# TALLER 1: CLUSTERS LINUX, PROGRAMACIÓN EN SHELLS Y PROGRAMACIÓN PARALELA EN CPU'S

Hay quienes... creen que el número de [granos] de arena es infinito... Otros, aun sin considerarlo infinito, piensan que todavía no se ha mencionado un número lo bastante grande [...]. Pero voy a tratar de mostrarte [números que] superen no sólo el de una masa de arena equivalente a la Tierra [...] sino el de una masa igual en magnitud al Universo.  
Arquímedes (h. 287-212 a. de C), El arenario

## 1.1. PROGRAMA

**Lunes 5 de septiembre de 2016**

<b>Hora</b>	<b>Actividad</b>
09:30 - 10:00	Registro de los participantes
10:00 - 10:30	Inauguración
	<b>Taller 1 → Expositores – Dr. Enrique Cruz Martínez</b>
10:45 - 14:00	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Introducción al Supercómputo</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ ¿Qué es el cómputo de alto rendimiento?</li><li>○ ¿Qué es una computadora de alto rendimiento?</li><li>○ Clasificación de computadoras de alto rendimiento<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Máquinas SISD</li><li>▪ Máquinas SIMD</li><li>▪ Máquinas MISD</li><li>▪ Máquinas MIMD</li><li>▪ Sistemas de Memoria Compartida</li><li>▪ Sistemas de Memoria Distribuida</li></ul></li></ul></li></ul>
14:00 - 16:00	Comida
16:00 - 18:00	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Sistemas Clusters</li><li>▪ Sistemas Grids</li><li>▪ Cloud Computing</li><li>▪ Sistemas Exaescale</li></ul>

## Martes 6 de septiembre de 2016

Hora	Actividad
	<b>Taller 2 → Expositores – Ing. Fernando Robles</b>
10:00-14:00	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Utilerías de UNIX / LINUX</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ ¿Qué es un Shell?</li><li>○ Navegación en el sistema de archivos</li><li>○ Manipulación de archivos y directorios</li><li>○ Redirección de entrada/salida estándar</li><li>○ Intercomunicación de Procesos</li></ul></li></ul>
14:00-16:00	Comida
16:00-18:00	<ul style="list-style-type: none"><li>• Programación en Shell bash<ul style="list-style-type: none"><li>○ Definición de variables de usuario</li><li>○ Operaciones aritméticas-lógicas en shell</li><li>○ Manejo de Meta caracteres</li><li>○ Estructuras de Control</li><li>○ If the else fi</li><li>○ for</li><li>○ case</li><li>○ Creación de cuadros de dialogo</li></ul></li></ul>

## Miércoles 7 de septiembre de 2016

Hora	Actividad
	<b>Taller 3 → Expositores – Dr. Enrique Cruz Martínez e Ing. Fernando Robles</b>
10:00-14:00	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Configuración y Configuración de un Cluster Linux</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Descripción del Sistema Cluster tipo Beowulf</li><li>○ Estructura por capas de un cluster</li><li>○ Hardware (Nodos, Red de interconexión)</li><li>○ Middleware (Balanceadores de carga, Sistemas de Sincronización, etc.)</li><li>○ Software (Compiladores, Librerías, Aplicaciones, etc.)</li><li>○ Elementos de un cluster</li><li>○ Nodo Maestro</li><li>○ Nodo de Login</li><li>○ Nodo de Colas</li></ul></li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nodo de Monitoreo</li> <li>Nodo de Cálculo o Aplicación</li> </ul>
14:00-16:00	Comida
10:00-18:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción del Sistema Operativo Linux <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kernel de Linux</li> <li>○ Sistemas de Archivos en Linux</li> <li>○ Archivos de Configuración de Linux</li> </ul> </li> <li>• Instalación Nodo Maestro con centos 6.x. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Creación de disco de instalación Linux</li> <li>○ Configuración del Sistema Nodo Maestro</li> <li>○ Configuración servicio de monitoreo Ganglia</li> <li>○ Configuración servicio de balanceador de carga Torque</li> <li>○ Configuración servicio de archivos en red NFS</li> <li>○ Configuración para creación y baja de usuarios</li> <li>○ Instalación de compiladores y librerías paralelas</li> </ul> </li> </ul>

### Jueves 8 de septiembre de 2016

Hora	Actividad
	<b>Taller 4 → Expositores – Dr. Enrique Cruz Martínez e Ing. Fernando Robles</b>
10:00-14:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Instalación Nodo de Cálculo con centos 6.x. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Configuración cliente ganglia</li> <li>○ Configuración nodo ejecución torque</li> <li>○ Configuración cliente NFS</li> <li>○ Políticas de control de acceso a usuarios y aplicaciones.</li> </ul> </li> </ul>
14:00-16:00	Comida
16:00-18:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Paralelización</b></li> <li>○ Importancia del Paralelismo</li> <li>○ Diferencias entre procesos distribuidos y paralelos</li> <li>○ Programación Paralela <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Comunicación entre procesos.</li> <li>○ Estrategias para el desarrollo de aplicaciones</li> <li>○ Granularidad</li> <li>○ Diseño de Algoritmos Paralelos</li> </ul> </li> <li>○ Paradigmas de Programación Paralela</li> <li>○ ¿M.P.I. = Interfaz de Paso de Mensajes?</li> </ul>

## Viernes 9 de septiembre de 2016

Hora	Actividad
10:00-14:00	<b>Taller 5</b> <b>Expositores: Dr. Enrique Cruz Martínez e Ing. Fernando Robles</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Interfaz para envío de mensajes (MPI)</li><li>○ Funciones mínimas para un programa con MPI</li><li>○ Comunicador MPI_COMM_WORLD</li><li>○ Envío de mensajes punto a punto</li><li>○ Comunicaciones colectivas</li><li>○ Sincronización de procesos MPI</li><li>○ Programación paralela de I/O en archivos.</li><li>○ Transferencias a través de memoria compartida (OpenMP)<ul style="list-style-type: none"><li>○ ¿Qué es OpenMP?</li><li>○ Definición de ambiente para datos compartidos</li><li>○ Estructuras de control paralelas</li><li>○ Sincronización de hilos de ejecución</li></ul></li><li>○ Combinación bibliotecas OpenMP/MPI</li></ul>
14:00-14:30	Clausura del evento

### 1.2. SEMBLANZA DE EXPOSITORES

#### **Dr. Enrique Cruz Martínez**

Profesor – Investigador. Universidad Autónoma de la Ciudad de México  
Ex - jefe del Departamento de Supercómputo de la DGSCA, UNAM, hasta el 2002

#### **Ing. Fernando Robles**

Administrador de Proyectos en Supercómputo para Negocios - Laboratorio Nacional de Supercómputo LNS – BUAP - Puebla.  
Ex – Jefe del Departamento de Supercómputo en el Instituto Nacional de Medicina Genómica, Sría. de Salud, hasta el 2015

### **1.3. REQUERIMIENTOS DE PARTICIPACIÓN**

- 1.** Ser pasante o estudiante de los últimos 2 semestres de las carreras de ciencias e ingeniería.
- 2.** Tesista, prácticas profesionales o servicio social que desarrolle el alumno, esté orientado al uso de cómputo de alto rendimiento.
- 3.** Conocimiento de al menos un lenguaje de programación.
- 4.** Trabajo en Equipo.
- 5.** Conocimiento general de Linux.

# TALLER 2: PROGRAMACIÓN PARALELA EN GPU'S

## 2.1. PROGRAMA

**Lunes 5 de septiembre de 2016**

Hora	Actividad
09:30 - 10:00	Registro de los participantes
10:00 - 10:30	Inauguración:
	<b>Taller 1 → Expositor –</b>
10:45 - 14:00	<ul style="list-style-type: none"><li>• Modulo 1 Message Passing Interface MPI<ul style="list-style-type: none"><li>○ Introducción a la supercomputación</li><li>○ Sistemas paralelos y arquitecturas multinúcleo</li><li>○ Compiladores y herramientas</li><li>○ Introducción a MPI y características</li><li>○ Conceptos y Funciones básicas</li><li>○ Creación de un programa paralelo con MPI</li></ul></li></ul>
14:00 - 16:00	Comida
16:00 - 18:00	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Esquema híbrido MPI+OpenMP</li><li>○ MPI y lenguajes de programación</li><li>○ Propuesta de un problema a resolver con MPI</li><li>○ Clausura del curso</li></ul>

**Martes 6 de septiembre de 2016**

Hora	Actividad
	<b>Taller 2 → Expositor –</b>
10:00-14:00	<ul style="list-style-type: none"><li>• Modulo 2 CUDA Básico<ul style="list-style-type: none"><li>○ Introducción a programación paralela y aplicaciones</li><li>○ Programación serial</li><li>○ Tipos de Paralelismo</li></ul></li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Introducción a CUDA y características</li> <li>○ Conceptos y funciones básicas</li> </ul>
<b>14:00-16:00</b>	<b>Comida</b>
<b>16:00-18:00</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Creación de un programa en CUDA</li> <li>○ Uso de indexadores</li> <li>○ Memorias en CUDA.</li> </ul>

### Miércoles 7 de septiembre de 2016

Hora	Actividad
	<b>Taller 3 → Expositor –</b>
<b>10:00-14:00</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Módulo 3 CUDA Intermedio <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Configuración del kernel</li> <li>○ Suma de vectores</li> <li>○ Producto punto</li> <li>○ Suma de Matrices</li> </ul> </li> </ul>
<b>14:00-16:00</b>	<b>Comida</b>
<b>10:00-18:00</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Producto Matricial</li> <li>○ Método de Reducción</li> </ul>

### Jueves 8 de septiembre de 2016

Hora	Actividad
	<b>Taller 4 → Expositores –</b>
<b>10:00-14:00</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Módulo 3 CUDA Avanzado <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Laboratorio 1</li> <li>○ Laboratorio 2</li> <li>○ Laboratorio 3</li> </ul> </li> </ul>

14:00-16:00	<b>Comida</b>
16:00-18:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Laboratorio 4</li> <li>○ Laboratorio 5</li> <li>○ OmpSs</li> </ul>

### Viernes 9 de septiembre de 2016

Hora	Actividad
	<b>Taller 5 →Expositores</b>
10:00-14:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Futuro de la programación paralela</li> <li>○ Programación distribuida paralela</li> </ul>
14:00-14:30	Clausura del evento

## 2.2. SEMBLANZA DE EXPOSITOR

**Dr. Isaac Rudomin**  
Senior Researcher  
Computer Sciences – Extreme Computing  
Barcelona Supercomputing Center

## **2.3. REQUERIMIENTOS DE PARTICIPACIÓN**

- 1.** Ser pasante o estudiante de los últimos 2 semestres de las carreras de ciencias e ingeniería.
- 2.** Tesista, prácticas profesionales o servicio social que desarrolle el alumno, esté orientado al uso de cómputo de alto rendimiento.
- 3.** Conocimiento de al menos un lenguaje de programación.
- 4.** Trabajo en Equipo.
- 5.** Conocimiento general del Modelo Von Neumann, Linux, Redes.
- 6.** Trabajo en Equipo.
- 7.** Conocimiento de un Lenguaje de Programación como "C"

# ORGANIZADORES

---

M. en E. Javier González Martínez

Dr. Alfredo Barrera Baca

M. en C. Miguel Ángel López Díaz

Dr. Luis Enrique Díaz Sánchez

Mat. Oscar Rafael García Regis

Dr. Israel Tabarez Paz

Dr. Jorge López Lemus

Dr. Benjamín Ibarra Tandí

## LUGAR DEL EVENTO

---

Edificio de Educación Continua y a Distancia - Universidad Autónoma del Estado de México.  
Boulevard Toluca – Metepec 267, Colonia la Michoacana,  
Código Postal 52166 Metepec, Méx., México

# ANEXOS

---



*Universidad Autónoma del Estado de México*  
<http://www.uaemex.mx>



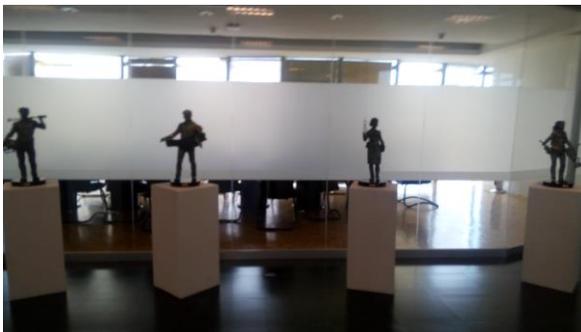
*Facultad de Ciencias – Universidad Autónoma del Estado de México*  
<http://www.uaemex.mx/fciencias>



*Auditorio del Edificio de Educación Continua y a Distancia – Universidad Autónoma del Estado de México*



*Salas de Cómputo del Edificio de Educación Continua y a Distancia – Universidad Autónoma del Estado de México*



*Edificio de Educación Continua y a Distancia – Universidad Autónoma del Estado de México*