



# **BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA**

## *FACULTAD CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN*

### **PROGRAMA DE LA MATERIA CORRESPONDIENTE A LA LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN.**

**Coordinación:** Área de Arquitectura de Computadoras

<b>NOMBRE DE LA MATERIA:</b>	Arquitectura de Computadoras
------------------------------	------------------------------

Clave: CCO 541

Créditos: 10

Modalidad: Escolarizada

Nivel de Ubicación: Formativo

Tipo de Materia: Optativa

<b>PRE-REQUISITOS:</b>	Nivel Básico
------------------------	--------------

<b>MATERIA CONSECUENTE:</b>	Ninguna
-----------------------------	---------

<b>TIEMPO TOTAL ASIGNADO:</b>	96 Hrs.
-------------------------------	---------

#### **PRIMAVERA – OTOÑO**

<b>HRS. TEÓRICAS/SEM:</b>	4	<b>HRS. PRÁCTICAS/SEM:</b>	2
---------------------------	---	----------------------------	---

#### **VERANO**

<b>HRS. TEÓRICAS/SEM:</b>	8	<b>HRS. PRÁCTICAS/SEM:</b>	4
---------------------------	---	----------------------------	---

<b>AUTOR(ES) DEL PROGRAMA:</b>	
--------------------------------	--

M.C. Mario Mauricio Bustillo Díaz	M.C. Carlos Celaya Borges
M.C. Santiago Domínguez Domínguez	
M.C. Juan Mejía Palafox	

<b>REVISADO POR:</b>	Mario Bustillo Díaz Manuel Rubín Falfán Raúl Fournier Lomas Elsa Chavira Martínez Carlos Celaya Borges
----------------------	--

<b>APROBADO POR:</b>	
<b>AUTORIZADO POR:</b>	

<b>FECHA DE ELABORACIÓN/REVISIÓN:</b>	<b>JUNIO de 2003</b>
<b>VIGENCIA:</b>	<b>2 AÑOS</b>

**JUSTIFICACIÓN:**

Dada la importancia que tiene el cálculo de datos en el procesamiento científico es necesario dar herramientas al especialista en computación para que identifique los equipos que se necesitan para la realización de estos procesos en la investigación. Es de muy alto valor educativo que los estudiantes de la FCC sepan valorar los sistemas de cómputo destinados para la ejecución de determinados procesos.

**OBJETIVO GENERAL DE LA MATERIA:**

Este curso proporcionará al estudiante los conocimientos relacionados con paralelismo y computadoras paralelas. Al final de este curso el estudiante deberá conocer, identificar y manejar términos relacionados con paralelismo, arquitecturas paralelas, para dar una valoración de los sistemas de cómputo.

**CONTRIBUCIÓN DE LA SIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO:**

El estudio de las arquitecturas paralelas y en particular los cluster le permitirá al estudiante ir formando un conocimiento sólido para la construcción de soluciones basadas en sistemas de cómputo teniendo en cuenta la complejidad de los datos y los cálculos relacionados con estos. Irá preparando al estudiante para enfrentarlo con los cambios tecnológicos adecuando las técnicas y los sistemas.

## CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD: 1		TÍTULO: FUNDAMENTOS DE DISEÑO				
<p><b>OBJETIVO ESPECÍFICO:</b> Que el estudiante defina, identifique y compare los diferentes niveles de comunicación en un sistema multiprocesador, así como el software de base que estos sistemas necesitan para la distribución de sus recursos.</p>						
CONTENIDO DE LA UNIDAD		Tiempo de impartición (hrs.).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
		HT	HP			
1.1	Abstracción de la comunicación	2		Actividades de Comprensión y Elicitación de Ideas.	Exposición del profesor, actividades grupales y lluvia de ideas	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos
1.2	Requisitos del modelo de programación	2		Actividades de Comprensión y Elicitación de Ideas, Actividades de Aplicación del Conocimiento	Exposición del profesor, actividades grupales y lluvia de ideas	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos
1.3	Nombres y ordenamiento	2		Actividades de Comprensión y Elicitación de Ideas, Actividades de Aplicación del Conocimiento	Exposición del profesor, actividades grupales y lluvia de ideas	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos
1.4	Comunicación y replicación	1		Actividades de Comprensión y Elicitación de Ideas	Exposición del profesor, actividades grupales y lluvia de ideas	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos

					ideas	
1.5	Comportamiento	1		Actividades de Comprensión y Elicitación de Ideas	Exposición del profesor, actividades grupales y lluvia de ideas	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos
	HORAS TOTALES:	8				

<b>UNIDAD: 2</b>		<b>TÍTULO: LOS MICROPROCESADORES COMO BLOQUES DE CONSTRUCCIÓN</b>				
<p><b>OBJETIVO ESPECÍFICO:</b></p> <p>Que el estudiante aplique los conocimientos de microprocesadores y arquitecturas de computadoras a situaciones nuevas para valorar la organización de sistemas de cómputo.</p>						
CONTENIDO DE LA UNIDAD		Tiempo de impartición (hrs.)		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
		HT	HP			
2.1	Tendencias de los sistemas de desarrollo 2.1.1 Avances en hardware, software y aplicaciones	1		Actividades de Comprensión y Elicitación de Ideas	Exposición del profesor, actividades grupales y lluvia de ideas	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos y /o de video.
2.2	Principios del diseño de un procesador 2.2.1 Lo básico de una instrucción en pipeline 2.2.2 CISC y RISC 2.2.3 Enfoques para enriquecimiento arquitectural	3		Actividades de aplicación del conocimiento, actividades de análisis y síntesis	Exposición del profesor y solución de problemas y/o preguntas, practicas de laboratorio	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos y /o de video.
2.3	Familias de arquitectura de microprocesadores 2.3.1 Principales familias arquitecturales	1		Actividades de Comprensión y Elicitación de Ideas	Exposición del profesor, actividades	Salón, pizarrón, plumones, proyector de

	2.3.2 Procesadores super-escalares versus super-pipelined 2.3.3 Microprocesadores embebidos				grupales y lluvia de ideas	acetatos y /o de video.
2.4	Casos de estudio de microprocesadores 2.4.1 Microprocesador Alpha 21164 de Digital 2.4.2 Procesador Intel Pentium Pro	4		Actividades de Comprensión y Elicitación de Ideas	Exposición del profesor, actividades grupales y lluvia de ideas	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos y /o de video
2.5	Post-Risc, multimedia y VLIW 2.5.1 Características de un procesador post-RISC 2.5.2 Extensiones multimedia 2.5.3 La arquitectura VLIW	4		Actividades de Comprensión y Elicitación de Ideas	Exposición del profesor, actividades grupales y lluvia de ideas	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos y /o de video
2.6	El futuro de los microprocesadores 2.6.1 Tendencias en <i>hardware</i> y límites físicos 2.6.2 Futuro en retos y carga de trabajo 2.6.3 Futuro en arquitecturas de microprocesadores	1		Actividades de Comprensión y Elicitación de Ideas	Exposición del profesor, actividades grupales y lluvia de ideas	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos y /o de video
	HORAS TOTALES:	14	8			

<b>UNIDAD: 3</b>		<b>TÍTULO: ARQUITECTURA DE SISTEMAS</b>			
<p><b>OBJETIVO ESPECÍFICO:</b></p> <p>Que el estudiante construya conceptos más complejos y que desarrolle sus propios modelos sobre los sistemas de cómputo existentes en el mercado y que muestren las aplicaciones de éstos en la solución de problemas.</p>					
CONTENIDO DE LA UNIDAD	Tiempo de impartición (hrs.).	Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios	

	HT	HP			
3.1 Tecnología SMP y CC-NUMA 3.1.1 Arquitectura multiprocesador 3.1.2 Servidores SMP comerciales 3.1.3 La tarjeta servidor Intel SHV	2		Actividades de Comprensión y Elicitación de Ideas	Exposición del profesor, actividades grupales y lluvia de ideas	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos y /o de video.
3.2 Sistema Sun Ultra Enterprise 1000 3.2.1 La arquitectura Ultra E-10000 3.2.2 Arquitectura de la tarjeta del sistema 3.2.3 Soporte para escalabilidad y disponibilidad 3.2.4 Rendimiento y dominio dinámico	4		Actividades de aplicación del conocimiento, actividades de análisis.	Exposición del profesor y solución de problemas y/o preguntas, practicas de laboratorio	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos y /o de video.
3.3 Exemplar clase-x HP/convex 3.3.1 La arquitectura del sistema Exemplar X 3.3.2 Ambiente de programación	1		Actividades de Comprensión y Elicitación de Ideas	Exposición del profesor, actividades grupales y lluvia de ideas	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos y /o de video.
3.4 La Sequent NUMA-Q 2000 3.4.1 Arquitectura NUMA-2000 3.4.2 Ambiente de programación para NUMA-Q 3.4.3 Rendimiento de la NUMA-Q	2		Actividades de Comprensión y Elicitación de Ideas	Exposición del profesor, actividades grupales y lluvia de ideas	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos y /o de video
3.5 El super-servidor SG/Cray Origin 2000 3.5.1 Metas de diseño de la origin 2000 3.5.2 La arquitectura Origin 2000 3.5.3 El ambiente celular IRIS 3.5.4 Rendimiento de la Origin 2000	4		Actividades de Comprensión y Elicitación de Ideas	Exposición del profesor, actividades grupales y lluvia de ideas	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos y /o de video
3.6 Comparación de arquitecturas CC-NUMA	1		Actividades de Comprensión y Elicitación de Ideas	Exposición del profesor, actividades grupales y lluvia de ideas	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos y /o de video
HORAS TOTALES:	14	6			

<b>UNIDAD: 4</b>	<b>TÍTULO: SOPORTE DE CLUSTERING Y DISPONIBILIDAD</b>
------------------	---

**OBJETIVO ESPECÍFICO:**

Que el estudiante construya conceptos más complejos y que desarrollen sus propios modelos sobre los sistemas de cómputo basados en cluster.

CONTENIDO DE LA UNIDAD	Tiempo de impartición (hrs.).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
	HT	HP			
4.1 Retos en clustering 4.1.1 Clasificación, arquitectura y metas de diseño de clusters	1		Actividades de Comprensión y Elicitación de Ideas	Exposición del profesor, actividades grupales y lluvia de ideas	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos y /o de video.
4.2 Disponibilidad de soporte para clustering 4.2.1 Concepto de disponibilidad 4.2.2 Técnicas de disponibilidad 4.2.3 Puntos de revisión y recuperación de fallas	2		Actividades de aplicación del conocimiento, actividades de análisis.	Exposición del profesor y solución de problemas y/o preguntas, practicas de laboratorio	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos y /o de video.
4.3 Soporte para la imagen única del sistema 4.3.1 Capas de la imagen única del sistema 4.3.2 Entrada única y jerarquía única de archivos 4.3.3 E/S única, red y espacio de memoria	2		Actividades de Comprensión y Elicitación de Ideas	Exposición del profesor, actividades grupales y lluvia de ideas	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos y /o de video.
4.4 Imagen única del sistema en Solaris MC 4.4.1 Sistema global de archivos 4.4.2 Manejo global de procesos 4.4.3 Imagen de sistema única de FIS	4		Actividades de Comprensión y Elicitación de Ideas	Exposición del profesor, actividades grupales y lluvia de ideas	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos y /o de video
4.5 Manejo de tareas en clusters 4.5.1 Sistema de manejo de tareas 4.5.2 Facilidad para compartir carga	2		Actividades de Comprensión y Elicitación de Ideas	Exposición del profesor, actividades grupales y lluvia de	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos y /o de video

					ideas	
		HORAS TOTALES:	11	12		

<b>UNIDAD: 5</b>		<b>TÍTULO: CLUSTERS DE SERVIDORES Y ESTACIONES DE TRABAJO</b>				
<p><b>OBJETIVO ESPECÍFICO:</b> Que el estudiante valore los tipos de cluster y sus partes de acuerdo a su organización, para determinar las relaciones entre los componentes, teniendo en cuenta los procesos y servicios que determinan el funcionamiento del sistema y los usos como servidor y sistemas de cálculo.</p>						
CONTENIDO DE LA UNIDAD	Tiempo de impartición (hrs.)		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios	
	HT	HP				
5.1 Productos de clusters y proyectos de investigación 5.1.1 Apoyo a las tendencias en productos de clusters 5.1.2 Clusters de servidores SMP 5.1.3 Clusters de proyectos de investigación	2		Actividades de Comprensión y Elicitación de Ideas	Exposición del profesor, actividades grupales y lluvia de ideas	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos y /o de video.	
5.2 Microsoft Wolfpack para cluters NT 5.2.1 Configuraciones Microsoft Wolfpack 5.2.2 Clusters multiservidor 5.2.3 Clusters con disponibilidad activa 5.2.4 Clusters multiservidor tolerante a fallas	4		Actividades de aplicación del conocimiento, actividades de análisis.	Exposición del profesor y solución de problemas y/o preguntas, practicas de laboratorio	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos y /o de video.	
5.3 El sistema IBM SP 5.3.1 Metas y estrategias de diseño 5.3.2 La arquitectura del sistema SP2	4		Actividades de Comprensión y Elicitación de Ideas	Exposición del profesor, actividades grupales y lluvia de	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos y /o de video.	



	5.3.3FIS y conexión entre redes 5.3.4Los programas del sistema SP				ideas	
5.4	E1 TruCluster Digital 5.4.1La arquitectura TruCluster 5.4.2La interconexión del canal de memoria 5.4.3Programando el TruCluster 5.4.4Programas del sistema TruCluster	4		Actividades de Comprensión y Elicitación de Ideas	Exposición del profesor, actividades grupales y lluvia de ideas	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos y /o de video
5.5	El proyecto Berkeley ahora 5.5.1 Mensajes activos para rápida comunicación 5.5.2 GLUnix para manejo global de recursos 5.5.3 El sistema de archivos en red sin servidor xFs	1		Actividades de Comprensión y Elicitación de Ideas	Exposición del profesor, actividades grupales y lluvia de ideas	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos y /o de video
5.6	TreadMarks: Un programa que implementa cluster DSM 5.6.1Condiciones de frontera 5.6.2Interfaz de usuario para DSM 5.6.3Resultados de implementación	2		Actividades de Comprensión y Elicitación de Ideas	Exposición del profesor, actividades grupales y lluvia de ideas	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos y /o de video
	HORAS TOTALES:	17	6			

<b>PRACTICAS</b>			
UNIDAD	NOMBRE DE LA PRACTICA	OBJETIVO	HORAS
Unidad 2			
Unidad 3			
Unidad 4			

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### EXÁMENES PARCIALES DEPARTAMENTALES

Parcial	Contenido a evaluar	Periodos
I	Unidad 1 y2	6ª Semana del Curso
II	Unidad 3 y 4	11ª Semana del Curso
III	Unidad 5	16ª Semana del Curso

Exámenes :	<b>30%</b>
Asistencias :	
Proyecto Final:	<b>40%</b>
Tareas y participación en clase:	<b>10</b>
Trabajos de Investigación:	
Prácticas de Laboratorio:	<b>20%</b>
<b>TOTAL:</b>	<b>100</b>

### REQUISITOS DE ACREDITACIÓN:

Tener una calificación promedio de los exámenes parciales igual o mayor a seis, haber realizado un mínimo del 80% de las practicas de laboratorio, y aprobar la defensa del proyecto y 80% de asistencias al curso  
Haber cumplido por lo menos el 80% de las tareas.

### FOMENTO DE VALORES:

Durante esta materia se fomentara la PUNTUALIDAD, para lo cual se respetara estrictamente las fechas de entrega de trabajos.

### BIBLIOGRAFÍA:

1. Parallel Computer Architecture: A Hardware/Software Approach. Morgan Kauffman Publishers, 1998.
2. Scalable Parallel Computing. Kai Hwang, Chiwei Xu. McGraw-Hill. 1998.

B: Básico

C: Complementario

### TITULAR (RESPONSABLE) DE LA MATERIA:

**OBSERVACIÓN:**

El programa es muy ambicioso en cuanto a que trata temas relacionados con cluster y organización de sistemas de cómputo, pero nos han ganado los tiempos para definir las prácticas de laboratorio conforme a la temática abordada en el programa, ya que aunque existen los proyectos para generar los recursos estos no están físicamente en nuestros laboratorios. Además la tecnología propuesta es tecnología con la cual no se ha trabajado por lo que se requerirá de capacitación.

Este curso es optativo del nivel formativo y no se tiene la experiencia de haberlo impartido por lo que tendríamos que hacer estimativos de los tiempos necesarios para el abordaje de los temas en las aulas y en los laboratorios