



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA ACADÉMICA**

**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



**1. DATOS GENERALES**

**UNIDAD ACADÉMICA:** UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS

**PROGRAMA ACADÉMICO:** Ingeniería Telemática **NIVEL** II

<b>ÁREA DE FORMACIÓN:</b>	Institucional	Científica Básica	<b>Profesional</b>	Terminal y de Integración
---------------------------	---------------	----------------------	--------------------	------------------------------

**ACADEMIA:** Telemática **UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Programación Avanzada

**ESPECIALIDAD Y NIVEL ACADÉMICO REQUERIDO:** Maestría en Ciencias en Ingeniería Telemática o a fin

**PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Desarrolla sistemas de cómputo cooperativo en paralelo con base al uso de sincronización y comunicación de procesos.

**2. PERFIL DOCENTE:**

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Programación concurrente. Lenguaje de programación C. En el uso equipo de cómputo En sistemas operativos	Docencia. Lenguaje de programación C Programación concurrente.	Manejo de equipo de laboratorio. Saber programar Solución de problemas Comunicación oral y escrita. Capacidad de Análisis y Síntesis. Manejo de grupos. Manejo de materiales didácticos.	Vocación docente. Honestidad. Ejercicio de la crítica constructiva. Respeto. Tolerancia. Ética. Responsabilidad. Colaboración. Superación docente y profesional. Buena presencia. Compromiso social.

**ELABORÓ**

Dr. Itzamá López Yáñez  
Presidente de Academia

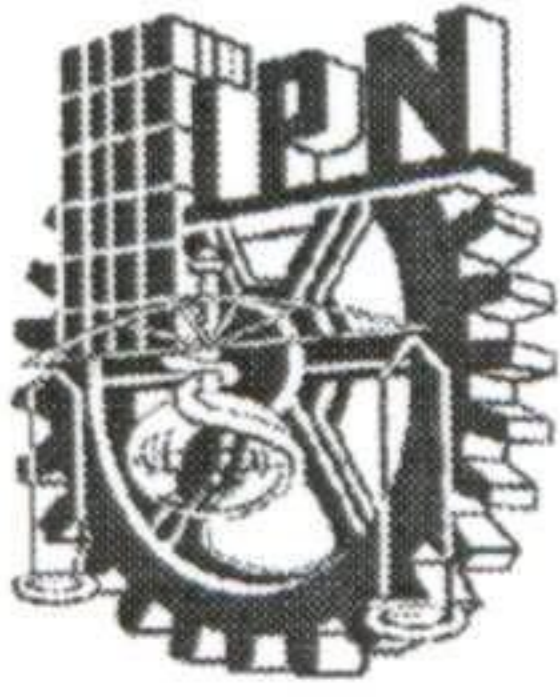
**REVISÓ**

M. en C. Jorge Fonseca Campos  
Enc. de la Subdirección Académica

**AUTORIZÓ**

M. en C. Arodí Rafael Carvallo Domínguez  
Director de la Unidad Académica





# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



## PROGRAMA SINTÉTICO

**UNIDAD ACADÉMICA:** UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS

**PROGRAMA ACADÉMICO:** Ingeniería Telemática

**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Programación Avanzada

**NIVEL:** II

### PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Desarrolla sistemas de cómputo cooperativo en paralelo con base a sincronización y comunicación de procesos.

### CONTENIDOS:

- I Introducción
- II Interrupciones
- III Procesos
- IV Exclusión mutua
- V Sincronización y comunicación entre procesos

### ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:

Esta unidad de aprendizaje se abordará mediante la estrategia de aprendizaje basado en problemas (ABP), el facilitador aplicará los métodos analítico, deductivo, inductivo y analógico. Las técnicas y actividades que auxiliarán a la estrategia seleccionada serán las siguientes: análisis y resolución de problemas, organizadores gráficos, exposición en equipo, discusión guiada, realización de prácticas e investigación documental, desarrollo de programas.

### EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:

La presente Unidad de Aprendizaje se evaluará a partir del esquema de portafolio de evidencias, el cual se conforma de: evaluación diagnóstica, evaluación formativa, sumativa y rubricas de autoevaluación.

Esta unidad de aprendizaje también se puede acreditar mediante:

- Evaluación de saberes previamente adquiridos, con base en los lineamientos establecidos por la Academia.
- Acreditación en otra unidad académica del IPN u otra institución educativa, nacional o internacional, externa al IPN, con la cual se tenga convenio.

### BIBLIOGRAFÍA:

1. Carretero, J. García, F., et. al. (2007). Sistemas operativos una visión aplicada (2ª Edición). España: Mc. Graw Hill. ISBN: 9788448156435.
2. Gregory R. (2000). Foundations of multithreaded, parallel, and distributed programming (2<sup>nd</sup> Edition). USA: Addison-Wesley. ISBN: 0-201-35752-6.\*
3. Tanenbaum, A., Maarten V. (2002). Distributed programming (2<sup>nd</sup> Edition). USA: Prentice Hall. ISBN: 13: 978-0130888938.
4. Robbins, K., Robbins, S. (1997). Unix programación práctica, guía para la concurrencia, la comunicación y los multihilos (1ª Edición). Prentice Hall. ISBN 9789702613329.\*
5. Stephen J. Hartley (1988). Concurrent programming: The Java programming language (1<sup>st</sup> Edition). USA: Oxford University Press. ISBN: 0-19-511315-2. \*

\* Libro clásico.





# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA ACADÉMICA

## DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



**UNIDAD ACADÉMICA:** UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS.  
**PROGRAMA ACADÉMICO:** Ingeniería Telemática  
**SALIDA LATERAL:** En Telemática  
**ÁREA FORMACIÓN:** Profesional.  
**MODALIDAD:** Escolarizada.

**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Programación Avanzada  
**TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Teórica/Práctica.  
 Obligatoria.  
**VIGENCIA:** Junio 2009  
**NIVEL:** II  
**CRÉDITOS:** TEPIC 9.0, SATCA: 6.08

### INTENCIÓN EDUCATIVA

Esta unidad de aprendizaje contribuye a conformar el perfil de egreso del Ingeniero Telemático desarrollando destrezas para resolver problemas que involucren el uso de procesos concurrentes a través de las siguientes competencias: resolución de problemas, toma de decisiones, trabajo en equipo, desarrollo de habilidades de argumentación y presentación de la información; fomenta la comunicación, la creatividad, identifica, busca y analiza información necesaria para temas particulares y el pensamiento crítico para la solución de problemas afines al área de ingeniería.

Las unidades de aprendizaje relacionadas son: Base de datos, Análisis y diseño de sistemas, Programación estructurada, Estructura de datos, Administración de sistemas operativos, Programación y sistemas distribuidos.

### PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Desarrolla sistemas de cómputo cooperativo en paralelo con base al uso de sincronización y comunicación de procesos.

#### TIEMPOS ASIGNADOS

**HORAS TEORÍA/SEMANA:** 3.0  
**HORAS PRÁCTICA/SEMANA:** 3.0  
**HORAS TEORÍA/SEMESTRE:** 54.0  
**HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE:** 54.0  
**HORAS TOTALES/SEMESTRE:** 108.0

#### UNIDAD DE APRENDIZAJE DISEÑADA POR:

Academia de Telemática

REVISADA POR: Subdirección Académica

APROBADA POR: Consejo Técnico Consultivo Escolar.  
 Noviembre 2009

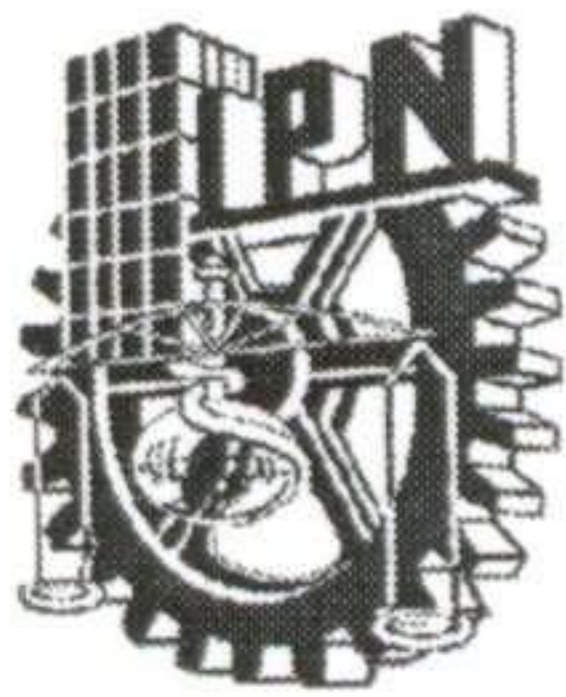
**M. en C. Arodi Rafael Carvalho**  
**Dominguez**  
 Presidente del CTCE  
 22 de Febrero del 2011

**AUTORIZADO POR:** Comisión de Programas Académicos del Consejo General Consultivo del

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
 INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
 DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Ing. Rodrigo de Jesús Serrano Domínguez  
 Secretario Técnico de la Comisión de Programas Académicos.  
 7 de Diciembre de 2011





**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA ACADÉMICA**

**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Programación Avanzada

**HOJA: 3 DE 11**

<b>N° UNIDAD TEMÁTICA: I</b>		<b>NOMBRE: Introducción.</b>				
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA</b>						
Analiza los elementos y las características de los sistemas operativos con base a la multiprogramación, multitarea y la concurrencia.						
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
1.1	Antecedente histórico	1.5				2B, 6B, 1B
1.2	Estrategias de diseño de sistemas operativos (tipos y componentes)	1.0				
1.3	Multiprogramación y multitarea	1.5		1.0		
1.4	Concurrencia	1.0	1.0	1.0	1.0	
Subtotales:		5.0	1.0	2.0	1.0	
<b>ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE</b>						
<p>Encuadre del curso, formación de equipos de trabajo y socialización con el grupo.            La presente unidad se abordará a partir de la estrategia de aprendizaje basado en problemas, el facilitador aplicará los métodos analítico y deductivo, lo que permitirá la consolidación de las siguientes técnicas de aprendizaje: discusión guiada, análisis y resolución de problemas de manera individual y en equipo, búsqueda y manejo de información, organización y gestión de tiempo, trabajo en equipo, desarrollo de programas donde se ponga en práctica el uso del fork y otras instrucciones para la creación de procesos.</p>						
<b>EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES</b>						
Evaluación Diagnóstica Autoevaluación y coevaluación (con rúbrica)						
Portafolio de evidencias:						
		Resolución de problemas			15%	
		Reporte de la práctica			20%	
		Discusiones guiadas			10%	
		Desarrollo de programas			5%	
		Evaluación escrita			50%	





**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA ACADÉMICA**

**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Programación Avanzada

**HOJA:** 4

**DE**

**11**

<b>N° UNIDAD TEMÁTICA: II</b>		<b>NOMBRE: Interrupciones</b>				
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA</b>						
Diseña aplicaciones de <i>software</i> con base a interrupciones.						
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
2.1	Conceptos fundamentales de las interrupciones.	0.5		2.0		7B, 2B, 9C.
2.1.1	¿Qué es una interrupción?	0.5				
2.1.2	Interrupciones enmascaradas y no enmascaradas	0.5		2.0		
2.1.3	Prioridad y servicio de las interrupciones	0.5				
2.1.4	Vectores de interrupción	0.5				
2.2	Interrupciones Síncronas	0.5	1.5		1.5	
2.3	Interrupciones Asíncronas	0.5	1.5		2.0	
Subtotales:		3.5	3.0	4.0	3.5	
<b>ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE</b>						
La presente unidad se abordará a partir de la estrategia de aprendizaje basado en problemas, el facilitador aplicará los métodos analítico e inductivo, lo que permitirá la consolidación de las siguientes técnicas de aprendizaje: análisis y resolución de problemas, exposiciones grupales, trabajo en equipo, desarrolló de prácticas de laboratorio donde se utilicen las interrupciones síncronas y asíncronas.						
<b>EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES</b>						
Autoevaluación y coevaluación (con rúbrica)						
Portafolio de evidencias:						
	Resolución de problemas					20%
	Reporte de la práctica					20%
	Exposiciones					10%
	Evaluación escrita					50%





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Programación Avanzada

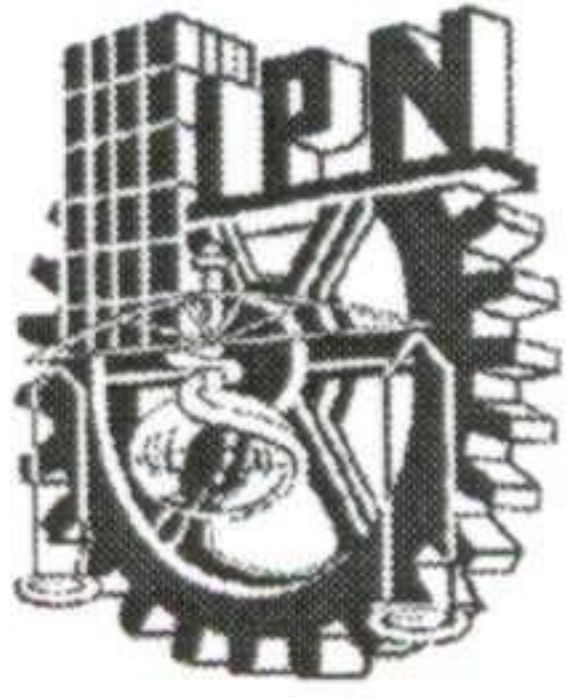
HOJA: 5

DE

11

N° UNIDAD TEMÁTICA: III		NOMBRE: Procesos.				
UNIDAD DE COMPETENCIA						
Realiza aplicaciones concurrentes con base en los procesos pesados y los procesos ligeros.						
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
3.1	Concepto de proceso.	0.5		1.0		7B, 2B, 6B.
3.2	Estado de los procesos.	0.5		1.5		
3.3	Planificación de los procesos. Métodos apropiativos y no apropiativos	1.0				
3.4	Procesos Pesados	1.0	1.0	1.5	4.0	
3.5	Procesos ligeros	1.0	1.5	1.5	4.0	
Subtotales:		4.0	2.5	5.5	8.0	
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE						
La presente unidad se abordará a partir de la estrategia de aprendizaje basado en problemas, el facilitador aplicará los métodos analítico y analógico, lo que permitirá la consolidación de las siguientes técnicas de aprendizaje: elaboración de organizadores gráficos, discusiones y debates, análisis y resolución de problemas que involucren la planificación de procesos pesados y ligeros.						
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES						
Autoevaluación y coevaluación (con rúbrica)						
Portafolio de evidencias:						
	Discusiones guiadas			10%		
	Resolución de problemas con procesos pesados y ligeros			20%		
	Reporte de práctica			20%		
	Evaluación escrita			50%		





**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Programación Avanzada

**HOJA:** 6

**DE**

**11**

<b>N° UNIDAD TEMÁTICA: IV</b>		<b>NOMBRE: Exclusión Mutua</b>											
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA</b>													
Realiza aplicaciones concurrentes con base a la exclusión mutua que garantice la sincronización de procesos.													
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA							
		T	P	T	P								
4.1	Regiones críticas.	0.5		1.0		3C, 2B, 7B.							
4.2	Primitivas de exclusión mutua.	1.0	0.5	1.0	1.0								
4.3	Algoritmo de Dekker.	0.5	0.5	1.0	0.5								
4.4	Algoritmo de Peterson.	0.5	0.5	1.0	0.5								
4.5	Exclusión mutua entre procesos.	0.5	0.5	1.0	1.0								
4.6	Bloqueos.	1.0	1.0	2.0	3.0								
Subtotales:		4.0	3.0	7.0	6.0								
<b>ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE</b>													
<p>La presente unidad se abordará a partir de la estrategia de aprendizaje basado en problemas, el facilitador aplicará los métodos analítico y deductivo, lo que permitirá la consolidación de las siguientes técnicas de aprendizaje: discusiones guiadas, análisis y resolución de problemas, indagación de temas, realización de prácticas que involucren la exclusión mutua y bloqueos entre procesos.</p>													
<b>EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES</b>													
<p>Autoevaluación y coevaluación (con rúbrica)</p> <p>Portafolio de evidencias:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Discusiones guiadas de las investigaciones</td> <td style="text-align: right;">5%</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Desarrollo de Programas que involucren exclusión mutua y bloqueos</td> <td style="text-align: right;">30%</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Reporte de práctica</td> <td style="text-align: right;">15%</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Evaluación escrita</td> <td style="text-align: right;">50%</td> </tr> </table>						Discusiones guiadas de las investigaciones	5%	Desarrollo de Programas que involucren exclusión mutua y bloqueos	30%	Reporte de práctica	15%	Evaluación escrita	50%
Discusiones guiadas de las investigaciones	5%												
Desarrollo de Programas que involucren exclusión mutua y bloqueos	30%												
Reporte de práctica	15%												
Evaluación escrita	50%												





**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA ACADÉMICA**

**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**

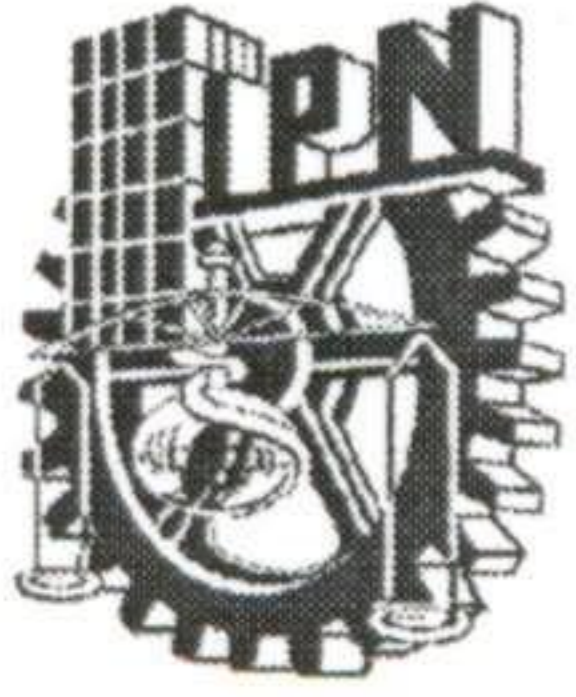


**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Programación Avanzada

**HOJA:** 7 **DE** 11

<b>N° UNIDAD TEMÁTICA:</b> V		<b>NOMBRE:</b> Sincronización y comunicación entre procesos.				
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA</b>						
Realiza aplicaciones de cómputo concurrente con base a la aplicación de mecanismos de sincronización y comunicación entre procesos.						
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
5.1	Semáforos	1.5	2.5	2.0	1.0	7B, 2B, 6B.
5.2	Buzones	1.0	2.0	1.0	1.0	
5.3	Monitores	1.0	2.5	1.0	1.0	
5.4	Tuberías	2.0	3.0	1.0	1.0	
5.5	Mensajes	1.0	2.5	1.0	1.5	
5.6	Sockets	2.5	2.5	1.5	1.5	
5.7	Memoria Compartida	1.5	2.5	1.0	1.5	
Subtotales:		10.5	17.5	8.5	8.5	
<b>ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE</b>						
La presente unidad se abordará a partir de la estrategia de aprendizaje basado en problemas, el facilitador aplicará los métodos analítico e inductivo lo que permitirá la consolidación de las siguientes técnicas de aprendizaje: análisis y resolución de problemas, organizadores gráficos, investigación documental, exposición en equipo y realización de las prácticas que hagan uso de mecanismos de sincronización y comunicación entre procesos como semáforos, buzones, monitores, tuberías, mensajes, sockets y memoria compartida .						
<b>EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES</b>						
Autoevaluación y coevaluación (con rúbrica)						
Portafolio de evidencias:						
Discusiones guiadas de los temas				10%		
Resolución de problemas que garanticen la sincronización entre procesos				15%		
Resolución de problemas que garanticen la comunicación entre procesos				15%		
Reportes técnicos				10%		
Evaluación escrita				50%		





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Programación Avanzada

HOJA: 8 DE 11

RELACIÓN DE PRÁCTICAS

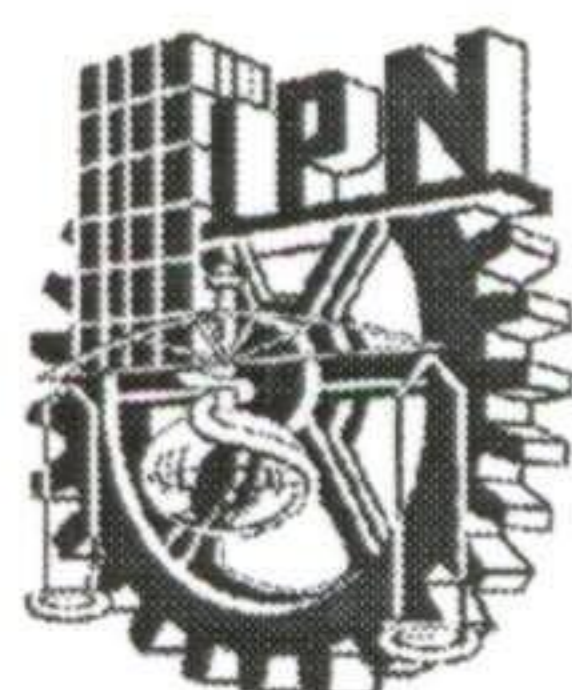
PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDADES TEMÁTICAS	DURACIÓN	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Concurrencia	I	2.0	Laboratorio de Telemática
2	Interrupciones Síncronas	II	3.0	
3	Interrupciones Asíncronas	II	3.5	
4	Procesos Pesados	III	5.0	
5	Procesos ligeros	III	5.5	
6	Exclusión mutua	IV	5.0	
7	Bloqueos	IV	4.0	
8	Mecanismos de sincronización (Semáforos, buzones, monitores)	V	10.0	
9	Mecanismos de Comunicación (Tuberías, Mensajes, Sockets, memoria compartida)	V	16.0	
		<b>TOTAL DE HORAS</b>	54.0	

**EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:**

Las prácticas se consideran requisito indispensable para acreditar esta unidad de aprendizaje.

Las prácticas aportan el 20% de la calificación en las unidades temáticas I, II y III, el 15% en la unidad temática IV y el 30% en la unidad temática V, lo anterior está considerado dentro de la evaluación continua.





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Programación Avanzada

HOJA: 9 DE 11

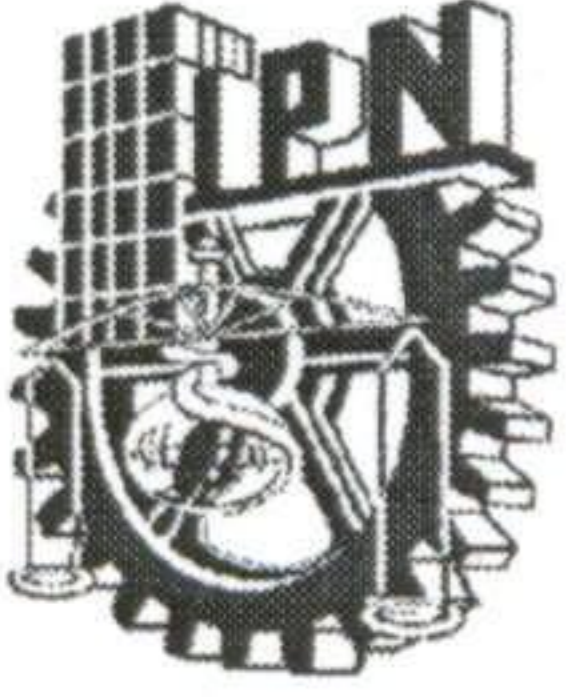
PERÍODO	UNIDAD	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN	
1	I y II	Evaluación continua	50%
		Evaluación escrita	50%
2	III y IV	Evaluación continua	50%
		Evaluación escrita	50%
3	V	Evaluación continua	50%
		Evaluación escrita	50%

Los porcentajes con los que cada unidad temática contribuyen a la evaluación final son:  
La unidad I aporta el 10% de la calificación final.  
La unidad II aporta el 20% de la calificación final.  
La unidad III aporta el 20% de la calificación final.  
La unidad IV aporta el 20% de la calificación final.  
La unidad V aporta el 30% de la calificación final.

Esta unidad de aprendizaje también se puede acreditar mediante:

- Evaluación de saberes previamente adquiridos con base en los lineamientos que establezca la Academia.
- Acreditación en otra unidad académica del IPN u otra institución educativa, nacional o internacional, externa al IPN, con la cual se tenga convenio.





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Programación Avanzada

HOJA: 10 DE 11

CLAVE	B	C	BIBLIOGRAFÍA
1	X		Burns, A., Geoffrey Davies (1993). Concurrent programming, (1 <sup>st</sup> Edition). USA: Addison Wesley. ISBN: 0201544172 *
2	X		Carretero, J. García, F., et.al. (2007). Sistemas operativos una visión aplicada (2 <sup>a</sup> Edición). España: Mc. Graw Hill. ISBN: 9788448156435.
3	X		Deitel, H.M. (1987). Introducción a los sistemas operativos (1 <sup>a</sup> Edición). Addison-Wesley. ISBN: 9702605180. *
4		X	Doug Lea (2001). Programación concurrente en Java (5 <sup>a</sup> Edición). Addison Wesley. ISBN: 84-7829-038-9.
5		X	Gregory R. (2000). Foundations of multithreaded, parallel, and distributed programming (2 <sup>nd</sup> Edition). USA: Addison-Wesley. ISBN: 0-201-35752-6.
6	X		Palma, J. Garrido, C. Sánchez F., Quesada A. (2003). Programación concurrente (1 <sup>a</sup> Edición). Vasco Bilbao: Thomson. ISBN: 84-9732-184-7.
7	X		Robbins, K., Robbins, S. (1997). Unix programación práctica, guía para la concurrencia, la comunicación y los multihilos (1 <sup>a</sup> Edición). Prentice Hall. ISBN 9789702613329 *
8	X		Tanenbaum, A., Maarten V. (2002), Distributed programming (2 <sup>nd</sup> Edition). USA: Prentice Hall. ISBN-13: 978-0130888938
9	X		Walton, S. (2001). Programación de socket Linux (1 <sup>st</sup> Edition). Prentice Hall, ISBN: 8420531219.
			* Libro clásico