



Anexo 1:

Acuerdo de Doble Titulación entre la
Universidad Politécnica de Cataluña
a través de la Facultad de Informática de Barcelona (FIB)

y el

Instituto Politécnico Nacional
a través del Centro de Investigación en Computación (CIC)

Duración: Año Académico 2014/2015 al 2019/2020

Programa impartido en	Centro de Investigación en Computación
Grado otorgado	Maestría en Ciencias en Ingeniería de Cómputo
Idioma de instrucción	Inglés
Criterio de admisión	Título de licenciatura o equivalente, nivel requerido del idioma inglés: B2.1 o superior, examen GRE "Revised General Test".
Programa impartido en	Facultad de Informática de Barcelona
Grado otorgado	Maestría en Innovación e investigación en Informática
Idioma de instrucción	English
Criterio de admisión	Título de licenciatura o equivalente, nivel requerido del idioma inglés: B2.1 o superior.
Ambos grados serán otorgados una vez que el estudiante haya finalizado y aprobado todos los cursos y créditos establecidos en ambas instituciones.	



MAESTRÍA EN INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN EN INFORMÁTICA /FIB- UPC
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN INGENIERÍA DE CÓMPUTO / CIC-IPN

TABLA DE EQUIVALENCIAS DE CURSOS

FIB-UPC	Tipo	CIC-IPN	Tipo
Métodos algorítmicos para modelos matemáticos	CCC	Diseño y análisis de algoritmos	CC
Modelado estadístico y diseño de experimentos	CCC	Probabilidad, procesos aleatorios e inferencia	CC
Concurrencia paralelismo y sistemas distribuidos	CCC	Análisis y diseño de algoritmos concurrentes y distribuidos	SC
Técnicas y metodología de innovación e investigación en Informática	CCC	Seminario I	-
Seminario de innovación e investigación en informática	CCC	Seminario II	-
Seguridad en Internet y aplicaciones	SEC	Protocolos y aplicaciones criptográficas	SC
Redes de Internet del futuro	SEC	Internet de las cosas	SC
Redes de computadoras	SCC	Fundamentos de redes inalámbricas	SC
Complejidad computacional	SCC	Teoría de la computación	CC
Algoritmos para minería de datos	SEC	Introducción al aprendizaje de máquina	SC
Arquitectura de procesadores	SCC	Microtecnología y arquitectura de procesadores	SC
Arquitectura de procesadores avanzada	SEC	Diseño de procesadores superescalares	SC
Diseño de circuitos nanoelectrónicos	SEC	Diseño de sistemas VLSI	SC

Tabla 1. Equivalencias de cursos.

Nomenclatura del campo tipo:

FIB-UPC

CCC: Curso obligatorio común (tronco común)

SCC: Curso obligatorio de especialización

SEC: Curso electivo de especialización

CIC-IPN

CC: Curso núcleo (tronco común)

SC: Curso optativo de especialidad



CÓMPUTO DE ALTO RENDIMIENTO

CIC-IPN	Tipo	FIB-UPC	Tipo
Microtecnología y arquitectura de procesadores	SC	Arquitectura de procesadores	SCC
Sistemas operativos	SC	Sistemas operativos	SCC
Diseño de procesadores superescalares	SC	Arquitectura de multiprocesadores	SCC

Tabla 2. Cursos obligatorios de especialización (SCC) y cursos optativos de especialidad (SC) para la especialización de Cómputo de Alto Rendimiento.

EL PRIMER Y SEGUNDO SEMESTRE SE IMPARTE EN LA UPC, EL TERCERO Y CUARTO SEMESTRE SE IMPARTE EN EL IPN / CÓMPUTO DE ALTO RENDIMIENTO

La siguiente tabla representa el plan de estudios sugerido para el estudiante. Es posible hacer modificaciones menores a este plan si ambas instituciones lo acuerdan.

Semestre	Cursos (Para estudiantes de la especialización de Cómputo de Alto Rendimiento)	Créditos ECTS
1	Métodos algorítmicos para modelos matemáticos	6
	Modelado estadístico y diseño de experimentos	6
	Concurrencia paralelismo y sistemas distribuidos	6
	Arquitectura de procesadores	6
	Técnicas y metodología de innovación e investigación en Informática	6
2	Arquitectura de multiprocesadores	6
	Sistemas operativos	6
	Arquitectura de procesadores avanzada	6
	Diseño de circuitos nanoelectrónicos	6
	Seminario de innovación e investigación en informática	6
3	Teoría de la computación	6
	Matemáticas para las ciencias de la computación	6
	Seminario III	6
<i>Elegir 2 de 3 cursos</i>	Diseño de procesadores superescalares	6
	Compiladores para computadoras de alto rendimiento	6
	Arquitectura de supercomputadoras	6
4	Tesis de maestría	30

Tabla 3. Plan de estudios cuando el primero y segundo semestre se cursan en la UPC y el tercer y cuarto semestre se cursa en el IPN, para la especialización de Cómputo de Alto Rendimiento.



EL PRIMER Y SEGUNDO SEMESTRE SE IMPARTE EN EL IPN, EL TERCERO Y CUARTO SEMESTRE SE IMPARTE EN LA UPC / CÓMPUTO DE ALTO RENDIMIENTO

La siguiente tabla representa el plan de estudios sugerido para el estudiante. Es posible hacer modificaciones menores a este plan si ambas instituciones lo acuerdan.

Semestre	Cursos (Para estudiantes de la especialización de Cómputo de Alto Rendimiento)	Créditos ECTS
1	Diseño y análisis de algoritmos	6
	Probabilidad, procesos aleatorios e inferencia	6
	Matemáticas para las ciencias de la computación	6
	Microtecnología y arquitectura de procesadores	6
	Seminario I	6
2	Teoría de la computación	6
	Sistemas operativos	6
	Diseño de procesadores superescalares	6
	Diseño de sistemas VLSI	6
	Seminario II	6
3	Concurrencia paralelismo y sistemas distribuidos	6
	Arquitectura de multiprocesadores	6
	Seminario de innovación e investigación en informática	6
<i>Elegir 2 de 4 cursos</i>	Compiladores para computadoras de alto rendimiento	6
	Arquitectura de supercomputadoras	6
	Modelos y herramientas de programación paralela	6
	Supercómputo para aplicaciones desafiantes	6
4	Tesis de maestría	30

Tabla 4. Plan de estudios cuando el primero y segundo semestre se cursan en el IPN y el tercer y cuarto semestre se cursa en la UPC para la especialización de **Cómputo de Alto Rendimiento**

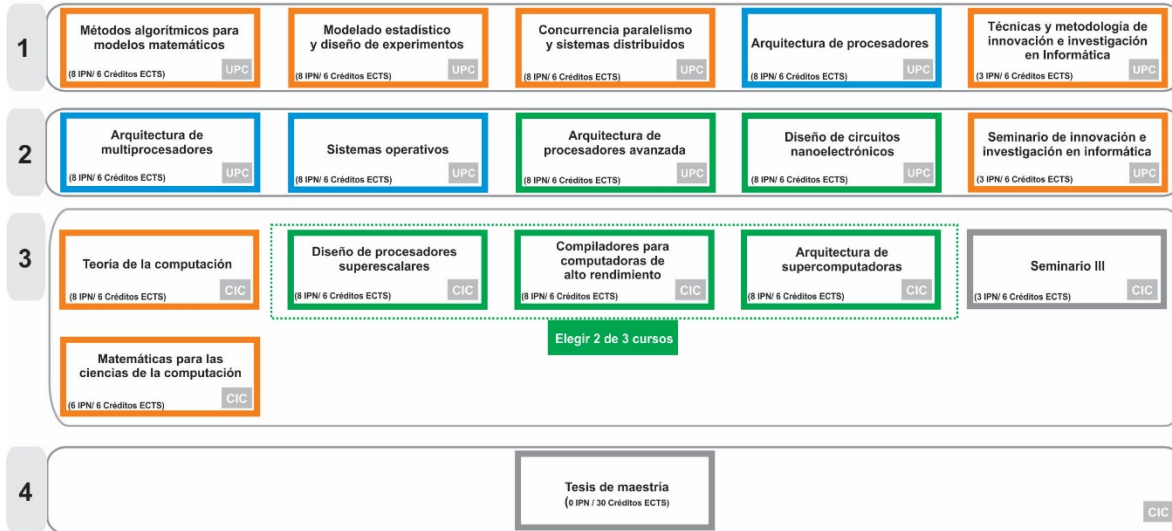


Acuerdo de Doble Titulación
 Anexo 1

Cursos para estudiantes de la especialización de **Cómputo de Alto Rendimiento**
 El primer y segundo semestre se cursa en el IPN y el tercer y cuarto semestre en la UPC



Cursos para estudiantes de la especialización de **Cómputo de Alto Rendimiento**
 El primer y segundo semestre se cursa en el la UPC y el tercer y cuarto semestre en el IPN



Ver: 15/04/15

Figura 1. Mapa curricular de la especialización de Cómputo de Alto Desempeño.



REDES DE COMPUTADORAS Y CIBERSEGURIDAD

CIC-IPN	Tipo	FIB-UPC	Tipo
Redes de computadoras	SC	Redes de computadoras	SCC
Análisis y diseño de algoritmos concurrentes y distribuidos	SC	Introducción al modelado de redes	SCC
Modelado de redes estocásticas	SC	Mecanismos y teoría de juegos en las redes	SCC
		Modelado de redes estocásticas	SCC

Tabla 5. Cursos obligatorios de especialización (SCC) y cursos optativos de especialidad (SC) para la especialización de Redes de Computadoras y Ciberseguridad.

EL PRIMER Y SEGUNDO SEMESTRE SE IMPARTE EN LA UPC, EL TERCERO Y CUARTO SEMESTRE SE IMPARTE EN EL IPN / REDES DE COMPUTADORAS Y CIBERSEGURIDAD

La siguiente tabla representa el plan de estudios sugerido para el estudiante. Es posible hacer modificaciones menores a este plan si ambas instituciones lo acuerdan.

Semestre	Cursos (Para estudiantes de la especialización de Redes de Computadoras y Ciberseguridad)	Créditos ECTS
1	Métodos algorítmicos para modelos matemáticos	6
	Modelado estadístico y diseño de experimentos	6
	Concurrencia paralelismo y sistemas distribuidos	6
	Redes de computadoras	6
	Técnicas y metodología de innovación e investigación en Informática	6
2	Introducción al modelado de redes	6
	Mecanismos y teoría de juegos en las redes	6
	Sistemas descentralizados	6
	Cómputo en la nube	6
	Seminario de innovación e investigación en informática	6
3	Teoría de la computación	6
	Matemáticas para las ciencias de la computación	6
	Modelado de redes estocásticas	6
	Seminario III	6
<i>Elegir 1 de 2 cursos</i>	Internet de las cosas	6
	Protocolos y aplicaciones criptográficas	6
4	Tesis de maestría	30

Tabla 6. Plan de estudios cuando el primero y segundo semestre se cursan en la UPC y el tercer y cuarto semestre se cursa en el IPN para la especialización de Redes de Computadoras y Ciberseguridad.



EL PRIMER Y SEGUNDO SEMESTRE SE IMPARTE EN EL IPN, EL TERCERO Y CUARTO SEMESTRE SE IMPARTE EN LA UPC / REDES DE COMPUTADORAS Y CIBERSEGURIDAD

La siguiente tabla representa el plan de estudios sugerido para el estudiante. Es posible hacer modificaciones menores a este plan si ambas instituciones lo acuerdan.

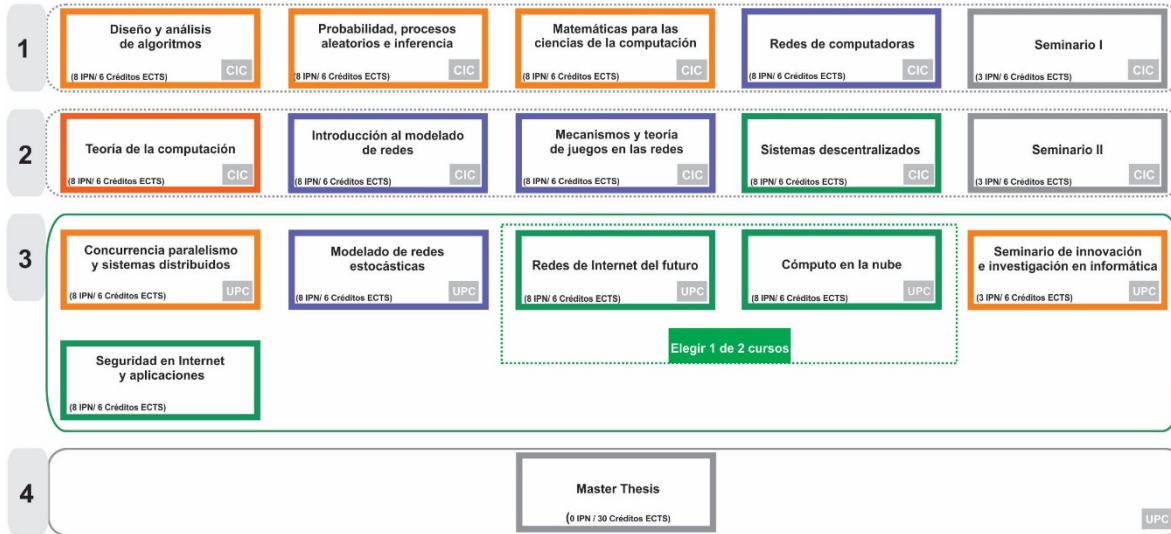
Semestre	Cursos (Para estudiantes de la especialización de Redes de Computadoras y Ciberseguridad)	Créditos ECTS
1	Diseño y análisis de algoritmos	6
	Probabilidad, procesos aleatorios e inferencia	6
	Matemáticas para las ciencias de la computación	6
	Redes de computadoras	6
	Seminario I	6
2	Teoría de la computación	6
	Introducción al modelado de redes	6
	Mecanismos y teoría de juegos en las redes	6
	Sistemas descentralizados	6
	Seminario II	6
3	Concurrencia paralelismo y sistemas distribuidos	6
	Modelado de redes estocásticas	
	Seguridad en Internet y aplicaciones	6
	Seminario de innovación e investigación en informática	6
<i>Elegir 1 de 2 cursos</i>	Redes de Internet del futuro	6
	Cómputo en la nube	6
4	Tesis de maestría	30

Tabla 7. Plan de estudios cuando el primero y segundo semestre se cursan en el IPN y el tercer y cuarto semestre se cursa en la UPC para la especialización de Redes de Computadoras y Ciberseguridad.

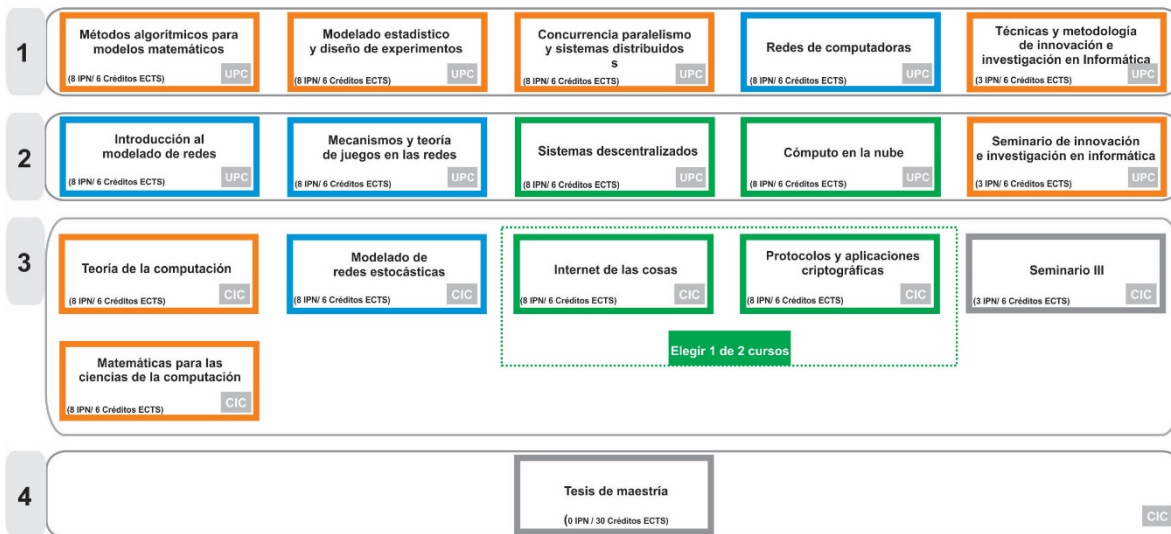


Acuerdo de Doble Titulación
 Anexo 1

Cursos para estudiantes de la especialización de **Redes de Computadoras y Ciberseguridad**
 El primer y segundo semestre se cursa en el IPN y el tercer y cuarto semestre en la UPC



Cursos para estudiantes de la especialización de **Redes de Computadoras y Ciberseguridad**
 El primer y segundo semestre se cursa en la UPC y el tercer y cuarto semestre en el IPN



Ver. 15/04/15

Figura 2. Mapa curricular de la especialización de Redes de Computadoras y Ciberseguridad.



COMPUTACIÓN AVANZADA

CIC-IPN	Tipo	FIB-UPC	Tipo
Análisis y diseño de algoritmos concurrentes y distribuidos	SC	Algoritmos aleatorios	SCC
Resolución de problemas combinatorios	SC	Complejidad computacional	SCC
Estructuras de datos avanzadas	SC	Resolución de problemas combinatorios	SCC
		Estructuras de datos avanzadas	SCC

Tabla 8. Cursos obligatorios de especialización (SCC) y cursos optativos de especialidad (SC) para la especialización de Computación Avanzada.

EL PRIMER Y SEGUNDO SEMESTRE SE IMPARTE EN LA UPC, EL TERCERO Y CUARTO SEMESTRE SE IMPARTE EN EL IPN / COMPUTACIÓN AVANZADA

La siguiente tabla representa el plan de estudios sugerido para el estudiante. Es posible hacer modificaciones menores a este plan si ambas instituciones lo acuerdan.

Semestre	Cursos (Para estudiantes de la especialización de Computación Avanzada)	Créditos ECTS
1	Métodos algorítmicos para modelos matemáticos	6
	Modelado estadístico y diseño de experimentos	6
	Concurrencia paralelismo y sistemas distribuidos	6
	Algoritmos aleatorios	6
	Técnicas y metodología de innovación e investigación en Informática	6
2	Complejidad computacional	6
	Estructuras de datos avanzadas	6
	Resolución de problemas combinatorios	6
	Algoritmos para minería de datos	6
	Seminario de innovación e investigación en informática	6
3	Matemáticas para las ciencias de la computación	6
	Seminario III	6
<i>Elegir 3 de 5</i>	Teoría de grafos	6
	Algoritmos de la teoría de juegos	6
	Teoría de la información	6
	Redes sociales y complejidad	6
	Redes de sensores inalámbricas	6
4	Tesis de maestría	30

Tabla 9. Plan de estudios cuando el primero y segundo semestre se cursan en la UPC y el tercer y cuarto semestre se cursa en el IPN para la especialización de Computación Avanzada.



EL PRIMER Y SEGUNDO SEMESTRE SE IMPARTE EN EL IPN, EL TERCERO Y CUARTO SEMESTRE SE IMPARTE EN LA UPC / COMPUTACIÓN AVANZADA

La siguiente tabla representa el plan de estudios sugerido para el estudiante. Es posible hacer modificaciones menores a este plan si ambas instituciones lo acuerdan.

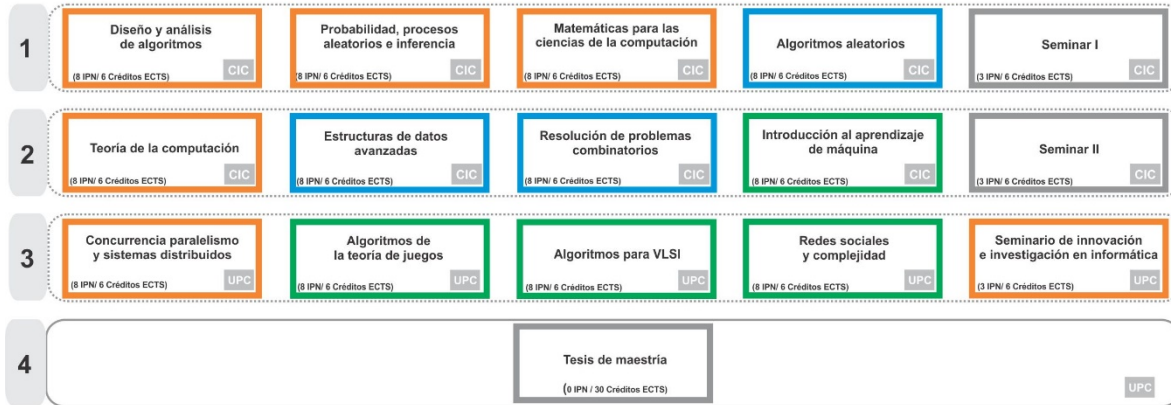
Semestre	Cursos (Para estudiantes de la especialización de Computación Avanzada)	Créditos ECTS
1	Diseño y análisis de algoritmos	6
	Probabilidad procesos aleatorios e inferencia	6
	Matemáticas para las ciencias de la computación	6
	Algoritmos aleatorios	6
	Seminario I	6
2	Teoría de la computación	6
	Estructuras de datos avanzadas	6
	Resolución de problemas combinatorios	6
	Introducción al aprendizaje de máquina	6
	Seminario II	6
3	Concurrencia paralelismo y sistemas distribuidos	6
	Algoritmos de la teoría de juegos	6
	Algoritmos para VLSI	6
	Redes sociales y complejidad	6
	Seminario de innovación e investigación en informática	6
4	Tesis de maestría	30

Tabla 10. Plan de estudios cuando el primero y segundo semestre se cursan en el IPN y el tercer y cuarto semestre se cursa en la UPC para la especialización de Computación Avanzada.



Acuerdo de Doble Titulación
 Anexo 1

Cursos para estudiantes de la especialización de **Computación Avanzada**
 El primer y segundo semestre se cursa en el IPN y el tercer y cuarto semestre en la UPC



Cursos para estudiantes de la especialización de **Computación Avanzada**
 El primer y segundo semestre se cursa en la UPC y el tercer y cuarto semestre en el IPN



Ver: 15/04/15

Figura 3. Mapa curricular de la especialización de Computación Avanzada.