

**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**Redes y Telecomunicaciones**  
**IER-970 / Aplicaciones y Servicios Convergentes**  
Período 2017-10

**1. Identificación**

Número de sesiones: 4

Número total de horas de aprendizaje: 64 h presenciales + 96h trabajo autónomo.

Créditos – malla actual: 4

Profesor: Andres Almeida

Correo electrónico del docente (Udlanet): [caaamh@hotmail.com](mailto:caaamh@hotmail.com)

Coordinador: Angel Gabriel Jaramillo

Campus: Queri

Pre-requisito: IER920

Co-requisito:

Paralelo: 2

Tipo de asignatura:

Optativa	
Obligatoria	X
Práctica	

Organización curricular:

Unidad 1: Formación Básica	
Unidad 2: Formación Profesional	X
Unidad 3: Titulación	

Campo de formación:

Campo de formación				
Fundamentos teóricos	Praxis profesional	Epistemología y metodología de la investigación	Integración de saberes, contextos y cultura	Comunicación y lenguajes
	X			

**2. Descripción del curso**

El curso está orientado a la evaluación de las aristas de la convergencia en las redes de telecomunicaciones modernas en lo que se refiere a Aplicaciones, Servicios y Tecnologías de Transporte.

**3. Objetivo del curso**

Evaluar las aristas de la convergencia en las redes de telecomunicaciones en lo que se refiere a Aplicaciones, Servicios y Tecnologías de Transporte, mediante la caracterización de los servicios convergentes y el análisis de la evolución del transporte para dar soporte a los distintos tipos de tráfico.

**4. Resultados de aprendizaje deseados al finalizar el curso**

Formato estándar sílabo versión #4

Resultados de aprendizaje (RdA)	RdA perfil de egreso de carrera	Nivel de desarrollo (carrera)
1. Analiza la adaptación de las tecnologías de transporte a las características del tráfico de los servicios convergentes. 2. Caracteriza los servicios convergentes en cuanto a códecs, protocolos empleados, necesidades de ancho de banda de transporte y QoS extremo-extremo.	<b>Electrónica y Redes de información</b>	Inicial ( ) Medio ( ) Final (X)
	1. Diseña sistemas de telecomunicaciones que permiten satisfacer las condiciones de operación de distintas organizaciones basados en el marco de estándares internacionales de infraestructuras de redes.	
	2. Implementa enlaces eficientes de telecomunicaciones con criterios técnicos en la transmisión de la información.	
	<b>Redes y Telecomunicaciones</b>	Inicial ( ) Medio ( ) Final (X)
	5. Identifica oportunidades para mejorar el desempeño de las comunicaciones en las organizaciones a través de la incorporación y uso eficiente de plataformas de servicios de redes.	

## 6. Sistema de evaluación

De acuerdo al Modelo Educativo de la UDLA la evaluación busca evidenciar el logro de los resultados de aprendizaje (RdA) enunciados en cada carrera y asignatura, a través de mecanismos de evaluación (MdE). Por lo tanto la evaluación debe ser continua, formativa y sumativa. La UDLA estipula la siguiente distribución porcentual para los reportes de evaluaciones previstas en cada semestre de acuerdo al calendario académico:

Reporte de progreso 1	35%
Examen de progreso	20%
Talleres y Foros	5%
Ejercicios y Análisis de Lectura	5 %
Evaluaciones Escritas y Orales	5%
Reporte de progreso 2	35%
Examen de progreso	20%
Talleres y Foros	5%
Ejercicios y Análisis de Lectura	5 %
Evaluaciones Escritas y Orales	5%
Evaluación final	30%
Proyecto y Foro	15 %
Examen Final	15%

Al finalizar el curso habrá un examen de recuperación para los estudiantes que, habiendo cumplido con más del 80% de asistencia presencial a clases, deseen reemplazar la nota de un examen anterior (ningún otro tipo de evaluación). Este examen debe integrar todos los conocimientos estudiados durante el periodo académico, por lo que será de alta exigencia y el estudiante necesitará prepararse con rigurosidad. La nota de este examen reemplazará a la del examen que sustituye. Recordar que para rendir el EXAMEN DE RECUPERACIÓN, es requisito que el estudiante haya asistido por lo menos al 80% del total de las sesiones programadas de la materia. No se podrá sustituir la nota de un examen previo en el que el estudiante haya sido sancionado por una falta grave, como copia o deshonestidad académica.

## **7. Metodología del curso y de mecanismos de evaluación.**

Conforme al modelo educativo de la UDLA, centrado principalmente en el estudiante (aprendizaje), se privilegia una metodología con enfoque constructivista a través de la participación constante, el trabajo cooperativo y la permanente vinculación entre la teoría y la práctica en contextos nacionales e internacionales.

La asignatura se impartirá mediante sesiones de una hora de duración, 4 sesiones en la semana. El desempeño de las actividades de aprendizaje se realiza con la infraestructura que dispone la universidad tales como proyectores, PC de escritorio para el docente, y sobre todo la utilización de herramientas propias de la materia como computadoras con conexión a internet para los estudiantes.

El desarrollo del curso contempla la presentación de los contenidos, talleres, evaluaciones escritas y orales, foros, resolución de problemas y entrega de proyectos relativos a cada módulo que se estudie, con el propósito que el estudiante asiente sus conocimientos en las diferentes fases del curso.

Escenario de aprendizaje presencial:

- Evaluaciones Escritas (máximo 5%): El profesor indicará al estudiante sobre el día de evaluación escrita y los contenidos que serán evaluados.

Escenario de aprendizaje autónomo y presencial:

- Talleres (máximo 5%): El profesor entregará al estudiante un cuestionario de preguntas previo al taller conjuntamente con la rúbrica de calificación. El estudiante debe realizar una preparación, mediante trabajo autónomo, de dicho cuestionario y participar de la actividad presencial hasta completar su máxima calificación.
- Evaluaciones Orales (máximo 5%): Se conforman grupos de estudiantes, según la cantidad orientada, a los que el profesor les entrega un tema a desarrollar. Estos deben exponerlo en la clase presencial designada con el uso de medios didácticos y serán evaluados siguiendo una rúbrica previamente entregada.

Escenario de aprendizaje autónomo:

- Ejercicios (máximo 5%): El profesor entrega un cuestionario de ejercicios conjuntamente con la rúbrica de calificación. El estudiante debe resolver mediante trabajo autónomo los ejercicios y entregar en el plazo acordado.
- Análisis de Lectura (máximo 5%): El profesor envía un documento de lectura y los estudiantes deben realizar un resumen el cual plasmarán con sus palabras en un informe con el formato orientado. Se evalúa a partir de una rúbrica de calificación.

#### Escenarios de Aprendizaje Virtual:

- Foros (máximo 5%): El profesor propone el desarrollo de un tema para que los estudiantes realicen su debate. Cada estudiante debe participar dos veces como mínimo. En una de las ocasiones el estudiante debe realizar un resumen de lectura de información relevante relativa al tema, ubicando las debidas referencias. La segunda participación debe ser una opinión personal, con fundamento, sobre la información posteadada por algún compañero.

### 8. Temas y subtemas del curso

Resultados de Aprendizaje (RdA's)	Tema	Subtemas
Caracteriza los servicios convergentes en cuanto a códecs, protocolos empleados, necesidades de ancho de banda de transporte y QoS extremo-extremo.	1. IP MULTIMEDIA SUBSYSTEM (IMS).	1.1 Introducción NGN y relación con IP Multimedia Subsystem (IMS). 1.2 Introducción al plano de señalización y al plano de medios en IMS.
	2. Plano de Medios (Codificación y Transporte).	2.1 PCM: Muestreo, Cuantificación, Codificación. 2.2 G.711, Ley $\mu$ y A. Aproximación por segmentos y Transcodificación. 2.3 Compresión de la voz. Otros códecs de voz usados en aplicaciones convergentes (IMS). 2.4 Cálculos de Ancho de Banda para varios tipos de Códecs de voz. 2.5 Codificación de Video. 2.6 Codificación de Texto. 2.7 Transporte de Medios en IMS y protocolos: RTP/RTCP/SRTP.
Analiza la adaptación de las tecnologías de transporte a las características del tráfico de los servicios convergentes.	3. Transmisión en PSTN/ISDN.	<b>Trama E1.</b> 3.1 Estructura de Trama. 3.2 Equipo Multiplex E1. 3.3 Estructura de multitrama. 3.4 Alineación de Trama y Multitrama. <b>Jerarquía Digital Plesiócrona.</b> 3.5 Introducción a PDH. 3.6 Conceptos Básicos: Sincronismo en sistemas digitales. Justificación y modos de

		<p>operación.</p> <p>3.7 Esquema de Multiplexación.</p> <p>3.8 Sincronismo en PDH y justificación.</p> <p>3.9 Tramas de orden superior en la PDH.</p> <p>3.10 Resumen de características y limitaciones.</p> <p><b>Jerarquía Digital Síncrona</b></p> <p>3.11 Conceptos básicos SDH, Multiplexación y Topologías.</p>
<p>Caracteriza los servicios convergentes en cuanto a códecs, protocolos empleados, necesidades de ancho de banda de transporte y QoS extremo-extremo.</p>	<p><b>4. Plano de Señalización (Protocolos y Arquitecturas.)</b></p>	<p>4.1 Conceptos de la Señalización y Protocolos.</p> <p>4.2 SIP y H.323.</p> <p>4.3 Conceptos básicos de Megaco e IAX.</p> <p>4.4 Introducción a la Seguridad y Calidad de Servicios en IMS.</p>
	<p><b>5. Servicios Convergentes: VoIP y Video/IP.</b></p>	<p>5.1 Simulación de Servicios PSTN/ISDN y Videoconferencias.</p> <p>5.2 Implementación de Central Telefónica IP empleando Asterisk: Configuración de Servicios y troncales SIP.</p> <p>5.3 Implementación de Streaming de Video. Variantes de Streaming (live, bajo demanda). VideoLanServer de VLC, Flumotion/Fluendo, HelixMedia, Darwin, ffmpeg, MPEG4IP, GNUMP3D (Bajo demanda), Icecast.</p>

## 9. Planificación secuencial del curso

# / RDA	Tema	Subtema	Actividad/metodología/clase	Trabajo autónomo	MdE/Producto / fecha de entrega
<b>SEMANAS 1-5</b>					
<b>1</b>	<b>1. IP MULTIMEDIA SUBSYSTEM (IMS).</b>	<p>1.1 Introducción NGN y relación con IP Multimedia Subsystem (IMS).</p> <p>1.2 Introducción al plano de señalización y al plano de medios en IMS.</p>	<p>1.1 Bienvenida, Explicación de metodologías y actividades del curso.</p> <p>1.2 Charla Magistral</p> <p>1.3 Debate estudiante docente.</p>	<p>Investigación en equipos: Implementaciones IMS de los fabricantes y Organizaciones de Estandarización de IMS. Libro 3G IP Multimedia Subsystem y búsquedas en Internet.</p>	<p>Entrega de Informe Formato IEEE (Previa entrega de Rúbrica)</p> <p>(Entrega: Semana 2)</p> <p>Ponderación: 2.5%</p>
<b>2</b>		<p>2.1 PCM: Muestreo, Cuantificación,</p>	<p>2.1 Conferencia Magistral.</p>	<p>Resolución de Cuestionario de</p>	<p>Cuestionario resuelto. ( Previa</p>

	2. Plano de Medios (Codificación y Transporte).	2.2 Codificación. G.711, Ley $\mu$ y A. Aproximación por segmentos y Transcodificación.	2.2 Resolución de ejercicios ejemplos a partir del debate alumno-profesor.	Ejercicios sobre Codificación MIC.	entrega de rúbrica)  (Entrega: Semana 3)  Ponderación: 5%
3		2.3 Compresión de la voz. Otros códecs de voz usados en aplicaciones convergentes (IMS).	3.1 Conferencia Magistral. 3.2 Presentación Oral por parte de los estudiantes.	Preparación de la Exposición Oral sobre Códecs de voz usados por las aplicaciones multimedia.	Exposición Oral (previa entrega de rúbrica).  Ponderación: 5%
4		2.4 Cálculos de Ancho de Banda para varios tipos de Códecs de voz. 2.5 Codificación de Video. 2.6 Codificación de Texto.	4.1 Conferencia Magistral. 4.2 Debate estudiante docente.	Análisis de Lectura: Epígrafes 2.1, 2.2 y 2.5, 3.2 y 3.3 del material Voz, Video y Telefonía sobre IP.	Entrega de Informe Formato IEEE (Prevía entrega de Rúbrica)  (Entrega: Semana 5) Ponderación: 2.5%
5		2.7 Transporte de Medios en IMS y protocolos: RTP/RTCP/SRTP.	5.1 Conferencia Magistral. 5.2 Debate estudiante docente.	Preparación para el examen de Progreso I.	Semana 5 Examen Progreso I.
6	EXAMEN PROGRESO I (20%)				
SEMANAS 7-12					
7	3. Transmisión en PSTN/ISDN.	Trama E1. 3.1 Estructura de Trama. 3.2 Equipo Multiplex E1. 3.3 Estructura de multitrama. 3.4 Alineación de Trama y Multitrama.	7.1 Conferencia Magistral. 7.2 Debate estudiante docente.	Resolución Cuestionario de Ejercicios sobre Trama E1 y PDH.	Entrega de Cuestionario de Ejercicios Resueltos Trama E1 y PDH.  (Entrega: Semana 8) Ponderación: 2.5%
8		Jerarquía Digital Plesiócrona. 3.5 Introducción a PDH. 3.6 Conceptos Básicos: Sincronismo en sistemas digitales. Justificación y modos de operación. 3.7 Esquema de Multiplexación. 3.8 Sincronismo en PDH y justificación. 3.9 Tramas de orden	8.1 Conferencia Magistral. 8.2 Debate estudiante docente.		

		superior en la PDH. 3.10 Resumen de características y limitaciones.			
9		3.11 Resolución de Ejercicios PDH y Trama E1. <b>Jerarquía Digital Síncrona</b> 3.12 Conceptos básicos SDH, Multiplexación y Topologías.	9.1 Taller de Resolución de Ejercicios: Trama E1 y PDH. 9.2 Conferencia Magistral.	Resolución Cuestionario de Ejercicios sobre SDH.	Evaluación Escrita (5%) Ejercicios sobre trama E1 y PDH. (Clase semana 9)
10		3.12 Conceptos básicos SDH, Multiplexación y Topologías. 3.13 Resolución de Ejercicios SDH.	10.1 Conferencia Magistral. 10.2 Taller de Resolución de Ejercicios: SDH.	Resolución Cuestionario de Ejercicios sobre SDH.	Entrega de Cuestionario de Ejercicios SDH Resueltos.  (Entrega: Semana 11) Ponderación: 2.5%
11	11 Plano de Señalización (Protocolos y Arquitecturas .)	4.1 Conceptos de la Señalización y Protocolos. 4.2 SIP y H.323.	11.1 Conferencia Magistral. 11.2 Debate Alumno Profesor.	Cuestionario de Preguntas SIP, H.323, Conceptos de Seguridad y QoS.	Taller sobre Cuestionario de Preguntas SIP, H.323, Conceptos de Seguridad y QoS. (Semana 12)  Ponderación: 5%  Semana 12 Examen II
12		4.3 Conceptos básicos de Megaco e IAX. 4.4 Introducción a la Seguridad y Calidad de Servicios en IMS.	12.1 Conferencia Magistral. 12.2 Taller sobre Cuestionario de Preguntas SIP, H.323, Conceptos de Seguridad y QoS.	Preparación para el examen de Progreso II.	
13	EXAMEN PROGRESO II (20%)				
SEMANAS 14-16					
14	12 Servicios Convergentes : VoIP y Video/IP.	5.1 Simulación de Servicios PSTN/ISDN.	14.1 Conferencia Magistral. 14.2 Talleres de Configuración de Central Telefónica.	Configuración de la Centralita Telefónica IP.	Participación en el Foro sobre Servicios y Aplicaciones Multimedia en Internet (Skype, Whatsapp, etc) (5%)  Semana 16 Evaluación de las Implementaciones de Central IP y de Servicio de
15		5.2 Implementación de Central Telefónica IP empleando Asterisk: Configuración de Servicios y troncales SIP.	15.1 Conferencia Magistral Introductoria. 15.2 Talleres de Configuración de Central Telefónica.		



16		5.3 Implementación de Streaming de Video. Variantes de Streaming (live, bajo demanda). VideoLanServer de VLC, Flumotion/Fluendo, HelixMedia, Darwin, ffmpeg, MPEG4IP, GNUMP3D (Bajo demanda), Icecast.	16.1 Conferencia Magistral Introdutoria. 16.2 Talleres de Configuración de Servicio de Streaming de Video.	Configuración del servicio de video streaming.	Streaming de Video. (10%)
----	--	--	---	--	---------------------------

## 10. Normas y procedimientos para el aula

- 1- No uso de celulares, solo en caso de que el docente lo indique para trabajo independiente.
- 2- En caso de que exista indisciplina por parte de uno o un grupo de estudiantes, el docente podrá realizarles una evaluación escrita sobre algún tema impartido en clases, sin previo aviso, la cual será evaluada y pesará en su calificación con una ponderación del 1% del progreso asociado.
- 3- El estudiante pedirá permiso al docente antes de salir del aula por motivo de ir al baño o resolver cualquier problema urgente que surja.
- 4- Si el estudiante llega con 15 minutos de retraso o más a un turno, solo se le tomará la asistencia en los sucesivos.
- 5- Se permitirá entregar una tarea atrasada hasta después de 48 horas de su fecha y hora de presentación original, se aplicará una penalidad del 50% sobre la nota asignada.
- 6- No se admitirá por ningún motivo la copia de ejercicios, exámenes, proyectos, y todas las actividades de aprendizaje solicitadas por el docente, y se calificará con la mínima calificación (cero).
- 7- El estudiante puede acceder a tutoría académica personal en los horarios establecidos por el docente.
- 8- En el caso de inasistencia, es responsabilidad del estudiante igualarse en los contenidos de la materia dictada en dicha clase.
- 9- En el caso de que un estudiante falte a una sesión en la que se realicen actividades evaluativas, no se podrán recuperar las calificaciones respectivas.

## 11. Referencias bibliográficas

### Principales.

Camarillo, Gonzalo y García-Martín, Miguel A. (2008) The 3G IP Multimedia Subsystem (3<sup>rd</sup> Edition), Wiley & Sons, ISBN: 978-0-470-51662-1.

### Referencias complementarias.

PATTON. Introduction to SS7 Signaling. USA: Copyright Patton Electronics Company, 2012.



CASTRO, Jonathan P. All IP in 3G CDMA Networks. England: WILEY, 2013

BOLAÑOS GUERRERO, Camilo. Evolución de la Arquitectura UMTS. sl.:CINTEL, 2013

## **12. Perfil del docente**

Andrés Almeida, obtuvo su grado de Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones en la Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador en el año 2005. Posee una maestría en Gerencia de Sistemas de la Universidad de la Fuerzas Armadas - ESPE. 13 años de experiencia en planificación, diseño, implementación, operación, gestión y administración de plataformas tecnológicas y dirección de operaciones aplicando ITILv3, ISO27K y PMO. Desde el 2012 se desempeña como Jefe Nacional de las Plataformas IP y MPLS en la Corporación Nacional de Telecomunicaciones, Quito, Ecuador. Asesor, Consultor y director de proyectos tecnológicos. Docente y Conferencista en varias Universidades del Ecuador, Instructor de Academia Regional Cisco con Certificaciones CCNP R&S-CCNP SP-CCDP-CCAI-JNCIA-ITIL. Sus intereses de investigación son la Innovación, Gestión Tecnológica, Educación y Ciberseguridad.