



Software Defined Networking

Énfasis en Ciencia de la Información y el Conocimiento

I. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

- Programa Académico:
- Área Temática:
- Nombre de la asignatura en español e inglés: Software Defined Networking. Redes definidas por Software.
- Intensidad de horas semana: Dos (2)
- Créditos: Cuatro (4)
- Características: Electivo, Clase Magistral, Taller, Prácticas

II. Justificación de la Asignatura

Las redes han evolucionado a una nueva era, dando soporte a la computación distribuida para big data. Estas nuevas redes son definidas por software en el sentido de que pueden programarse dinámicamente para satisfacer diversas necesidades de comunicación en informática.

Las redes definidas por software han cambiado rápidamente la industria de redes y la investigación académica en redes. Muchas empresas tradicionales como Cisco, IBM, Broadcom e Intel tienen productos SDN. Las soluciones SDN se han implementado en Google WAN y otras empresas. Por lo cual, ya se está listo para cambiar las redes de operadores. SDN también se ha convertido en un tema candente en la investigación de redes.

Los estudiantes de este curso obtendrán el conocimiento y la experiencia necesarios no solo para comprender este trascendental cambio tecnológico en la creación de redes, sino también para poder participar. Con este fin, el curso no sólo le enseñará los conceptos fundamentales necesarios para entender este campo emergente de las redes definidas por software, sino también las aplicaciones del mundo real de las tecnologías como las redes celulares 5G ultradenso de próxima generación, así como su conexión con temas complementarios como *Machine Learning*.



III. Propósito del Curso

OBJETIVO GENERAL: Comprender y analizar los elementos básicos de las redes definidas por software y profundizar en los aspectos trascendentales comprendidos en su construcción, configuración y puesta en marcha de éstas, así mismo analizar y evaluar los protocolos de comunicación y aplicaciones que intervienen en estos procesos.

OBJETIVO ESPECIFICOS:

1. Describir la evolución y justificación al uso de las redes definidas en software, los conceptos básicos, los protocolos y las plataformas para su despliegue
2. Describir la Arquitectura Básica para el despliegue de una Red Definida en Software
3. Diseñar la Arquitectura de una Red definida en Software para aplicar políticas de envío de envío de información asociada con un conjunto de servicios con diferentes características de desempeño
4. Implementar la aplicación de políticas de calidad para un conjunto de servicios con diferentes características de desempeño utilizando la arquitectura de la red definida en software diseñada



IV. Competencias a Lograr

Competencia interpretativa:

Comprende la importancia del entendimiento de las redes definidas por software (SDN), brindando prioridad al uso, extensión y aplicabilidad de las técnicas definidas en el contexto de SDN con el fin de facilitar la implementación e implantación de servicios de red de una manera determinista, dinámica y escalable.

Competencia Argumentativa:

Comprende, interioriza y expone los procesos de aplicación que implica el SDN, incluyendo las diferentes topologías, controladoras, y tecnologías que ésta brinda, viéndose la participación de los componentes que dan forma a la arquitectura de las telecomunicaciones (data plane, control plane, management plane) a fin de reflejar su conocimiento en nuevas aplicaciones que vinculen aspectos innovativos, prácticos y productivos.

Competencia Propositiva:

El estudiante estima, calcula y evalúa los diferentes procesos que propone mediante el desarrollo de contextos capaces de administrar, optimizar y administrar redes con el propósito de simularlos como herramienta para su posterior validación de acuerdo a prototipos referenciados en la comunidad académica y científica.



V. Descripción Analítica de Contenidos: Temas y Subtemas

Conceptos básicos

- Cambios de paradigmas en las redes
- Infraestructura programable: Java, Python, XML, JSON
- Administración centralizada
- Optimización dinámica y rápida
- Automatización de redes

Componentes redes SDN

- Control plane
- Data plane

OpenFlow

- OpenFlow TLS
- Interfaz OpenFlow
- OpenFlow Switch

Topologías

- Leaf- and Spine

Controladores SDN

- OpenDayLight

Implementación SDN

Virtualización de redes

- Tecnología NFV (Network Function Virtualization)

Aplicaciones SDN

Aplicaciones empresariales

Cloud orchestrator

VI. Estrategias Metodológicas y Didácticas

Metodología Pedagógica y Didáctica:

El tipo de metodología científica a trabajar es la experimental, basado en el uso de simuladores, pruebas de habilidades y laboratorios para poner en práctica los conceptos adquiridos en las diferentes unidades de estudio.

A nivel didáctico se llevará a cabo la evaluación a través de un modelo de representación conceptual basado en razonamientos cognitivos, trabajado por Ned Herrmann¹, los cuales están centradas en el desarrollo de habilidades que ayudará al estudiante en las siguientes áreas:

- **AZUL:** Cuadrante frontal izquierdo se centra en el pensamiento lógico, cuantitativo, analítico, basado en hechos y datos. (Actividades de Medición de Conocimiento: Parciales, quices)
- **VERDE:** Cuadrante posterior izquierdo se centra en el pensamiento organizado, secuencial, planeado y detallado. (Actividades que permiten evaluar la organización y estructura de trabajo. Actividad: Trabajos, talleres, análisis de noticias, papers)
- **ROJO:** Cuadrante posterior derecho se centra en el pensamiento emocional, relacional, interpersonal y afectivo. (Actividades orientadas a desarrollar las competencias comunicativas. Actividades: Exposiciones, Foros, debates, discusiones grupales)
- **AMARILLO:** Cuadrante frontal derecho se centra en el pensamiento holístico, intuitivo, integrador y sintetizador. (Actividades orientadas a desarrollar la parte creativa. Actividades: Laboratorios, proyecto Final).



Figure 1. Modelo de Representación pensamiento cognitivo



Tipo de Curso	Horas			Horas profesor/semana	Horas Estudiante/semana	Total de horas Estudiante/semestre	Créditos
	TD	TC	TA	(TD + TC)	(TD + TC +TA)	X 16 semanas	
	4	2	4	6	10	160	2

Trabajo Presencial Directo (TD): Trabajo de aula con plenaria de todos los estudiantes.

Trabajo Mediado Cooperativo (TC): Trabajo de tutoría del docente a pequeños grupos o de forma individual a los estudiantes.

Trabajo Autónomo (TA): Trabajo del estudiante sin presencia del docente, que se puede realizar en distintas instancias: en grupos de trabajo o en forma individual, en casa o en biblioteca, laboratorio, etc.)

Las clases se desarrollarán en forma magistral. Se presentarán casos de estudio a nivel nacional e internacional del sector de las telecomunicaciones. Se desarrollan mesas (grupos) de evaluación (discusión) de leyes y resoluciones.

Los estudiantes desarrollaran talleres aplicando las resoluciones, leyes y sentencias (MinTIC, CRC y Superintendencia de servicios públicos domiciliarios y de las altas cortes)

VII. Recursos

Medios y Ayudas: Se llevará a cabo el uso de material bibliográfico propuesto para clase, al igual que presentaciones y material de docente a nivel de simuladores, y demás herramientas informáticas que permitan aplicar la teoría a la práctica.

VIII. Criterios de Seguimiento y Evaluación



Espacios, Tiempos, Agrupamientos:

Se recomienda trabajar una unidad cada cuatro semanas, trabajar en pequeños grupos de estudiantes, utilizar Internet para comunicarse con los estudiantes para revisiones de avances y solución de preguntas (esto considerarlo entre las horas de trabajo cooperativo).

Las notas se tomarán mediante los siguientes porcentajes:

	TIPO DE EVALUACIÓN	FECHA	PORCENTAJE
PRIMERA NOTA	Primer taller		25%
SEGUNDA NOTA	Segundo taller		25%
TERCERA NOTA	Exposición		20%
EXAM. FINAL	Proyecto final + Sustentación		30%

Aspectos que evaluar del curso:

1. Evaluación del desempeño docente.
2. Evaluación de los aprendizajes de los estudiantes en sus dimensiones: individual/grupo, Teórica/práctica, oral/escrita.
3. Autoevaluación.
4. Coevaluación del curso: de forma oral entre estudiantes y docente.



Textos Guías:

- 1) Computer Networking,: A top-down approach, 6th edition, J.F. Kurose, K.W. Ross, Pearson, 2012
- 2) Foundations of Modern Networks: SDN, NFV, QoE, IoT, and Cloud, Addison-Wesley Professional, William Stallings, 2016
- 3) Software Defined Mobile Networks (SDMN): Beyond LTE Network Architecture, Madhusanka Liyanage (Editor), Andrei Gurtov (Editor), Mika Ylian, 2015ttila (Editor), 2016
- 4) Wireless Communications and Networks, Second Edition William Stallings, Prentice Hall,2005.

Textos Complementarios:

- 1) Software defined networks: a comprehensive approach / Paul Gö ransson, Chuck Black, Timothy Culver.. - Second editionLibros
- 2) SDN and NFV simplified : a visual guide to understanding software defined networks and network function virtualization / Jim Doherty
- 3) Virtualized software-defined networks and services / Qiang Duan, Mehmet Toy.Libros

Revistas:

1. Applied Soft Computing – Elsevie
2. IEEE Computational Intelligence Magazine
3. IEEE Transactions on Neural Networks
4. IEEE Transactions on Fuzzy Systems
5. IEEE Transactions on Evolutionary Computation
6. IEEE Transactions on Computational Intelligence and AI in Games
7. IEEE Press Books - Computational Intelligence Series
8. Computational Intelligence: An International Journal - Wiley
9. Encyclopedia of Computational Intelligence

Direcciones de internet:



1. <https://www.ieee.org/membership-catalog/productdetail/showProductDetailPage.html?product=CMYSDN765>
2. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050915026988>
3. https://www.cisco.com/c/es_co/solutions/software-defined-networking/overview.html
4. <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/service-provider/software-defined-networks-sdn-service-providers/index.html>

X. Profesores de la Asignatura

Titular: Octavio José Salcedo Parra

XI. Requisitos de Calidad

Versión: 2.0

Fecha de modificación: 08/02/2019

Última modificación: 08/02/2019