



Fecha: diciembre de 2021

**PROGRAMA ACADÉMICO:** Ingeniería de Sistemas y Computación

**SEMESTRE:** Séptimo

**ASIGNATURA:** Sistemas Distribuidos

**CÓDIGO:** 8108268

**NÚMERO DE CRÉDITOS:** Tres

#### **PRESENTACIÓN**

Las aplicaciones y servicios que se basan en Internet han tenido auge en la actualidad, y junto con el avance de las telecomunicaciones han hecho que el desarrollo e implementación de sistemas informáticos evolucione en el área de trabajo cooperativo y coordinado con recursos geográficamente separados.

La asignatura de Sistemas Distribuidos está enfocada a que el estudiante adquiera conocimientos relacionados con los conceptos básicos de los sistemas distribuidos haciendo especial énfasis en las comunicaciones, procesos, tolerancia a fallos, sincronización y aplicaciones de sistemas distribuidos.

#### **JUSTIFICACIÓN**

Los sistemas distribuidos son aquellos en los que dos o más máquinas cooperan para la obtención de un resultado, y se basan en las características de transparencia, eficiencia, flexibilidad, escalabilidad y fiabilidad. El objetivo principal de los Sistemas Distribuidos es buscar el mejor desempeño, mayor fiabilidad, alta disponibilidad, compartición de recursos e información, además del mejoramiento de la comunicación.

La importancia del desarrollo de los Sistemas Distribuidos está relacionada con las necesidades de los usuarios, que requieren de aplicaciones más sofisticadas y del aprovechamiento de la infraestructura, que de soporte a dichas aplicaciones a través de la integración de recursos de hardware y de software, que se tienen disponibles en un ambiente de red.

#### **COMPETENCIAS**

- El estudiante debe aprender a aprender y estar en capacidad de gestionar su propio conocimiento.
- El estudiante debe tener un sentido crítico y una actitud proactiva frente a la tecnología y sus avances.
- El estudiante debe trabajar en grupo con liderazgo y su trabajo debe considerar un alto nivel de sensibilidad social.
- El estudiante debe ser capaz de leer, comprender, analizar y escribir textos científicos.
- El estudiante debe estar en capacidad de analizar, diseñar, implementar e implantar soluciones que requieran el empleo de la tecnología de los sistemas distribuidos, involucrando la garantía de los diferentes niveles de transparencia.
- El estudiante debe estar en capacidad de aprender los conceptos básicos de los sistemas distribuidos desde el punto de vista de un diseñador de sistemas.
- El estudiante debe estar en capacidad de conocer y aprender los fundamentos principales de los sistemas distribuidos.
- El estudiante debe estar en capacidad de conocer y aprender la infraestructura de los sistemas distribuidos.
- El estudiante debe estar en capacidad de conocer y aprender las tecnologías actualmente utilizadas para la implementación de sistemas distribuidos.



### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Utilizo los conceptos de los sistemas distribuidos relacionados a su definición y la implementación de capas medias, arquitecturas basadas en servicios, infraestructura, contenedores y teoría de sincronización, para el diseño y desarrollo de soluciones informáticas a medida, que permitan el acoplamiento de múltiples unidades independientes en función de la resolución de una tarea común.

Identifico los elementos constitutivos de una arquitectura distribuida en lo relacionado a la orientación a eventos, servicios y mensajes, además de los servicios, microservicios y elementos de virtualización presentes en este contexto, con el fin de **reconocer** tecnologías actuales para esta área del conocimiento (DevOps y Cloud Computing) que funcionen como soluciones a problemas en el ámbito ingenieril teniendo en cuenta el principio de transparencia al usuario

Participo en grupos de trabajo dinámicos, asumiendo una actitud proactiva, responsable y crítica, teniendo en cuenta la implementación de roles dentro del equipo, con el fin de poder realizar tareas de análisis y lectura de textos científicos, además de las asignaciones del espacio académico, esto en función de facilitar el desenvolvimiento en el ámbito empresarial enmarcado en la responsabilidad social.

### METODOLOGÍA

Esta asignatura será guiada dentro de los espacios presenciales asignados por la escuela, bajo la dirección del docente encargado de la asignatura, y actividades extra clase realizadas por los estudiantes y asesoradas por el docente. Los temas de la asignatura se desarrollarán bajo los siguientes lineamientos:

- Consulta, investigación y preparación conceptual por parte del estudiante.
- Realimentación conceptual por parte del docente en las sesiones de clase.
- Desarrollo de actividades de refuerzo en sesiones autónomas.
- Aplicación de talleres y exposiciones
- Proyectos
- Evaluaciones teóricas y/o prácticas con la sustentación de los proyectos.

Se considera que el estudiante debe adquirir habilidades para el trabajo autónomo, de tal manera que le permitan en todo momento estar a la vanguardia de los adelantos tecnológicos.

### INVESTIGACIÓN

La asignatura por sus condiciones particulares, promueve en el estudiante la investigación formativa, de modo sea posible obtener los fundamentos con los que podrá posteriormente vincularse en el tratamiento de áreas específicas de la disciplina Informática, por medio de los grupos y semilleros de investigación dinamizados al interior de la Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación.

### MEDIOS AUDIOVISUALES

Aula virtual Moodle.  
Salas de informática

La asignatura es eminentemente práctica, de manera que se hace necesario que todas sus clases sean cumplidas en salas de informática.

### EVALUACIÓN

#### EVALUACIÓN COLECTIVA

No aplica.

#### EVALUACIÓN INDIVIDUAL



La evaluación en la asignatura está orientada a determinar el nivel de desarrollo de los procesos lógicos en el estudiante, junto con su capacidad para abstraer problemas y generar soluciones informáticas.

RANGOS DE VALORACIÓN (%)

El cálculo de la nota final se hará de la siguiente manera:

- 60% Laboratorios
- 5% Exposiciones
- 25% Proyecto
- 10% Tareas

**CONTENIDOS TEMÁTICOS CENTRALES**

- 1. INTRODUCCIÓN**
  - 1.1. Conceptos generales
  - 1.2. Falacias de la red
  - 1.3. Transparencia y sus tipos
  - 1.4. Computación en la nube y sus tipos
- 2. MIDDLEWARE EN SISTEMAS DISTRIBUIDOS**
  - 2.1. Concepto
  - 2.2. Modelo cliente-servidor
  - 2.3. Protocolos de comunicación (IP, TCP/UDP, SSH y HTTP)
  - 2.4. Servicios y microservicios
  - 2.5. Balanceo de carga
  - 2.6. Redes de distribución de contenido
- 3. VIRTUALIZACIÓN**
  - 3.1. Sistemas operativos
  - 3.2. Procesos e hilos
  - 3.3. Infraestructura
  - 3.4. Máquinas virtuales
  - 3.5. Contenedores
  - 3.6. DevOps
- 4. TOLERANCIA A FALLOS**
  - 4.1. Concepto
  - 4.2. Tipos de fallos
  - 4.3. Acuerdo de nivel de servicio (SLA)
  - 4.4. Ingeniería de confiabilidad del sitio (SRE)
  - 4.5. Ingeniería de caos
  - 4.6. Monitoreo
- 5. CONSISTENCIA Y REPLICACIÓN**
  - 5.1. Teorema CAP
  - 5.2. Tipos y modelos de consistencia
  - 5.3. Cache
  - 5.4. Consenso – Commit de dos y tres fases, Paxos y Raft
  - 5.5. Cadena de bloques
- 6. SINCRONIZACIÓN**
  - 6.1. Sincronización de reloj
  - 6.2. Elección de líder
- 7. ARQUITECTURAS DISTRIBUIDAS**
  - 7.1. Llamado a procedimientos remotos RPC
  - 7.2. Orientada a objetos
  - 7.3. Orientada a eventos
  - 7.4. Orientada a mensajes



### LECTURAS MÍNIMAS

Artículos y apartados bibliográficos de los diferentes temas a tratar, proporcionados por el docente. Consulta permanente a los foros de las comunidades de desarrolladores.

### BIBLIOGRAFÍA

- George Coulouris. Sistemas Distribuidos, conceptos y diseño. Addison Wesley 2001.
- Andrew Tanenbaum. Sistemas Distribuidos, principios y paradigmas. Prentice Hall 2002.
- Liu, M. L. Computación Distribuida. Fundamentos y Aplicaciones. Pearson Education.
- 2004
- Schäfer, Jan. A Programming Model and Language for Concurrent and Distributed ObjectOriented Systems. Creative Commons. 2010
- Muñoz Escoí, Francisco Daniel etal. Concurrencia y sistemas distribuidos. Editorial
- Universitat Politècnica de Valencia, 2013.
- Jorba Esteve, Josep y Suppi Boldrito, Remo. Programación concurrente. UOC.
- Goetz, B.Java Concurrency in Practice. Addison-Wesley. 2006
- Mark Mitchell, Jeffrey Oldham, and Alex Samuel. Advanced Linux Programming. Pearson Education. 2001