



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA

SILABO

I. INFORMACION GENERAL

1.1.	Nombre de la asignatura	:	Complejidad Computacional
1.2.	Código del curso	:	ES-039
1.3.	Condición	:	Electivo
1.4.	Pre-requisito	:	Optimización Combinatoria
1.5.	Nº de horas por semana	:	Teoría 03 / Práctica 02
1.6.	Créditos	:	4
1.7.	Ciclo de estudios	:	X
1.8.	Semestre académico	:	2019- B
1.9.	Duración	:	17 semanas
1.10.	Profesor responsable	:	Edinson Raúl Montoro Alegre

II. SUMILLA

La asignatura de **Complejidad Computacional** es un curso fundamental. Es de **naturaleza** teórico-práctico y pertenece al área de Formación Complementaria. El **Propósito** de la asignatura es describir, analizar y aplicar las técnicas en el diseño de algoritmos basado en la teoría de la complejidad computacional. El contenido de la asignatura es: Crecimiento asintótico de funciones, acotación de series, las torres de Hanoi, formulas recursivas, solución de formulas recursivas, Estructuras de datos, algoritmos de ordenación, Heapsort, Mergesort, Quicksort, Ordenación en tiempo lineal, método para multiplicación de matrices.

III. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

Competencias Genéricas.

- Dota al estudiante de algunas formas de razonamiento.
- Actitud creativa y de innovación en las áreas de investigación.
- Capacidad para el análisis y comprensión de modelos matemáticos presentados.
- Capacidad para el diseño de nuevos modelos matemáticos.

Competencias de la Asignatura

- Desarrolla facultades de razonamiento lógico deductivo para solucionar problemas reales usando la teoría de Complejidad de Algoritmos
- Conocer, entender y saber aplicar técnicas y métodos de la teoría de la complejidad en el análisis y diseño de algoritmos.
- Utilizar las herramientas tecnológicas adecuadas e interpretar los resultados de acuerdo al problema.
- Adquiere habilidad para asociar modelos a fenómenos del mundo real.

Competencias Específicas, Capacidades y Actitudes

COMPETENCIAS	CAPACIDADES	ACTITUDES
<p>COMPETENCIA: Enseñanza-Aprendizaje</p> <p>Reconoce las características de los diferentes métodos que permiten modelar y aproximar las leyes que rigen ciertos fenómenos.</p> <p>Maneja y aplica las técnicas de los métodos numéricos para aproximar numéricamente la solución de modelos que rigen ciertos fenómenos</p> <p>Expone sus ideas evidenciando actitudes personales y emite juicio crítico.</p>	<p>C.1.- Reconoce propiedades y características de los principales métodos para el análisis y diseño de algoritmos.</p> <p>C.2.-Planifica y Aplica las técnicas de la teoría de la complejidad para el planteamiento del problema.</p> <p>C.3.- Expone sus ideas a partir de de sus saberes previos y los modela matemáticamente.</p> <p>C.4.- Utiliza el aprendizaje individual y grupal para la búsqueda de solución a los problemas planteados.</p>	<p>A.1.- Demuestra responsabilidad y creatividad cuando trabaja de manera individual y en equipo.</p> <p>A.2.-Tolera frente a las distintas actitudes de los demás.</p> <p>A.3.- Expresa sus opiniones con libertad en forma coherente sobre los temas.</p>
<p>COMPETENCIA: Investigación formativa.</p> <p>Utiliza estrategias de investigación para el proceso.</p>	<p>C.1.-Utiliza el aprendizaje basado en problemas</p>	

IV. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

PRIMERA UNIDAD DIDÁCTICA: Complejidad de Algoritmos

1. **DURACIÓN EN SEMANAS:** 03 semanas (del 12 de al 30 de agosto)

2. **COMPETENCIAS DE UNIDAD:**

- 2.1 Interpreta analíticamente el concepto de algoritmo.
- 2.2 Aplica las propiedades y técnicas para medir la eficiencia de algoritmos.

3. **CONTENIDOS ACTITUDINALES:**

- 3.1 Respeto la opinión de los demás.
- 3.2 Valora el estudio de los métodos.
- 3.3 Propone nuevos ejemplos de aplicación simple.
- 3.4 Asume responsabilidad en el trabajo de grupo.
- 3.5 Valora los resultados.

SEMANA	CONTENIDOS	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
--------	------------	----------------------------	-----------------------	-------------

01	Sesión 1: Introducción. Modelo Abstracto de computador (RAM) Ejemplos	Participa en la ponencia introductoria sobre el concepto de algoritmo	Le interesa el manejo del modelo abstracto.	Diferencia los objetos matemáticos.
	Sesión 2: Definición de algoritmo. Paso de un Algoritmo. Ejemplos	Trabaja en grupo los problemas y ejercicios.	Le interesa el manejo del concepto de algoritmo.	Diferencia los objetos algoritmo y paso del algoritmo
02	Sesión 1: Definición de Complejidad Local, Complejidad Asintótica, Complejidad del Peor Caso.	Participa en la ponencia introductoria sobre el concepto de algoritmo	Le interesa el manejo del modelo abstracto.	Diferencia los objetos matemáticos.
	Sesión 2: La notación $-O$, la notación $-\Omega$	Trabaja en grupo los problemas y ejercicios.	Le interesa el manejo del modelo abstracto.	Diferencia los objetos matemáticos.
03	Sesión 1: Ejercicios de aplicación. La notación $-o$ y la anotación $-\omega$	Participa en la ponencia introductoria sobre el concepto de algoritmo	Le interesa el manejo del modelo abstracto.	Diferencia los objetos matemáticos.
	Sesión 2: Funciones especiales PISO y TECHO	Trabaja en grupo los problemas y ejercicios.	Le interesa el manejo del modelo abstracto.	Diferencia los objetos matemáticos.

SEGUNDA UNIDAD DIDÁCTICA: Teoría Matemática Previa

1. **DURACIÓN EN SEMANAS:** 03 Semanas (del 02 al 20 de setiembre)

2. **COMPETENCIAS DE UNIDAD:**

- 2.1 Determina la existencia o no de algoritmos eficientes para ciertos problemas de optimización.
- 2.2 Identifica los aspectos importantes de cada método o algoritmo.
- 2.3 Aplica cada una de las técnicas y operaciones numéricas para la medición de la eficiencia.

3. **Competencias referidas a Investigación Formativa**

- 3.1 Desarrolla su aprendizaje basado en el método de Resolución de Problemas
- 3.2 Amplía sus conocimientos sobre temas referentes a la unidad.

4. **CONTENIDOS ACTITUDINALES:**

- 3.1 Respetar la opinión de los demás.
- 3.2 Asumir responsabilidad en el trabajo de grupo.
- 3.3 Suscitar el diálogo con relación a los temas estudiados.
- 3.4 Mostrar interés por los temas tratados.

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
04	Sesión 1. Sumatoria. Propiedades.	Participa en la ponencia introductoria sobre el concepto de algoritmo	Le interesa el manejo del método	Utiliza el método
	Sesión 2. Acotación de Sumatorias. Partición de Sumatorias	Trabaja en grupo los problemas y ejercicios.	Le interesa el manejo del método	Utiliza el método
05	Sesión 1. Serie Aritmética. Serie Geométrica	Participa en la ponencia introductoria sobre el	Le interesa el manejo de las series	Utiliza el método

		concepto de algoritmo		
	Sesión 2. Numero Armónico	Trabaja en grupo los problemas y ejercicios.	Le interesa el manejo del numero armónico	Utiliza el número
06	Sesión 1. Acotación por Integrales. Notación asintótica.	Participa en la ponencia introductoria sobre el concepto de algoritmo	Le interesa el manejo del método	Distingue y aplica la técnica
	Sesión 2. Cálculo de la función Tiempo de un algoritmo.	Trabaja en grupo los problemas y ejercicios.	Le interesa el manejo de la función tiempo.	Distingue y aplica la técnica

TERCERA UNIDAD DIDÁCTICA: Estructura de Datos

1. **DURACIÓN EN SEMANAS:** 03 Semanas (del 23 de setiembre al 11 de octubre)
2. **COMPETENCIAS DE UNIDAD:**
 - 2.1 Comprensión del concepto de Estructura de Datos.
 - 2.2 Identifica los aspectos, propiedades y condiciones de una Estructura de Datos.
 - 2.3 Aplica las operaciones básicas en las Estructura de Datos.
3. **CONTENIDOS ACTITUDINALES:**
 - 4.1 Respetar la opinión de los demás.
 - 4.2 Asume responsabilidad en el trabajo de grupo.
 - 4.3 Suscita el diálogo con relación a los temas estudiados.
 - 4.4 Muestra interés por los temas tratados.

SEMANA	CONTENIDOS	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
07	Sesión 1: Ecuaciones en Recurrencia,	Trabaja en grupo los problemas y ejercicios	Le interesa el PVI.	Reconoce el PVI
	Sesión 2: Técnicas de solución.	Trabaja en grupo los problemas y ejercicios	Le interesa el método. Asume responsabilidad en el trabajo de equipo.	Utiliza el método
08	Semana de Exámenes			
09	Sesión 1: ecuaciones en Recurrencia (parte 2)	Determina y trabaja con las reglas de los métodos.	Le interesa el método	Utiliza el método
	Sesión 2: Técnicas de solución	Discute y trabaja en grupo los problemas y ejercicios.	Le interesa el método. Asume responsabilidad en el trabajo de equipo.	Le da importancia al método
10	Sesión 1: Método de Iteración	Participa activamente en los diversos temas	Le interesa el control del error.	Utiliza la fórmula del método
	Sesión 2: Método de Sustitución. El teorema Maestro.	Discute y trabaja en grupo los problemas y ejercicios.	Le interesa el método. Asume responsabilidad en el trabajo de equipo.	Utiliza el método.

CUARTA UNIDAD DIDÁCTICA: Diseño de Algoritmos basado en Estructura de Datos

1. **DURACIÓN EN SEMANAS:** 03 semanas (del 14 de octubre al 01 de noviembre)

2. **COMPETENCIAS DE UNIDAD:**

- 2.1 Comprende el Concepto de estructura de datos para el diseño de algoritmos.
- 2.2 Identifica los aspectos, propiedades de las estructuras de datos
- 2.3 Aplica y manipula las estructuras de datos para crear algoritmos.

3 **Competencias referidas a Investigación Formativa**

- 3.1 Investiga Temas sobre aplicación y diseño de algoritmos.
- 3.2 Resuelve problemas relacionados al tema; valorando la relevancia de éstos y estrategias utilizadas.

4 **CONTENIDOS ACTITUDINALES:**

- 4.1 Asume responsabilidad en el trabajo de equipo.
- 4.2 Valora los resultados obtenidos.
- 4.3 Compara resultados y bibliografía actualizada.
- 4.4 Muestra una conducta motivada acerca del tema tratado.
- 3.5 Suscita el dialogo con relación a los temas estudiados.

SEMANA	CONTENIDOS	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
11	Sesión 1: Introducción a la teoría de grafos. Caminos, rutas, ciclos.	Trabaja y resuelve ecuaciones diferenciales	Le interesa el método. Asume responsabilidad en el trabajo de equipo.	Utiliza el método
	Sesión 2: Árboles, árboles binarios, k-arios	Lee y compara textos sobre ecuaciones diferenciales.	Se interesa por el método. Valora los resultados obtenidos.	Le da importancia al método
12	Sesión 1: Estructuras de datos: Pila y Fila	Participa activamente en los diversos temas	Le interesa el método. Asume responsabilidad en el trabajo de equipo.	Utiliza el método.
	Sesión 2: Pilas y Filas encadenadas..	Participa activamente en los diversos temas	Le interesa el método. Asume responsabilidad en el trabajo de equipo.	Le da importancia al método
13	Sesión 1: La estructura de datos Heap	Lee y compara textos sobre solución de ecuaciones diferenciales	Le interesa el método. Asume responsabilidad en el trabajo de equipo.	Le da importancia al método
	Sesión 2: Algoritmos HEAPSORT	Discute y trabaja en grupo los problemas y ejercicios.	Se interesa por el método. Valora los resultados obtenidos.	Planifica e implementa el algoritmo.

1. **DURACIÓN EN SEMANAS:** 04 semanas (del 04 al 29 de noviembre)

2. **COMPETENCIAS DE UNIDAD:**

- 2.1 Comprensión del concepto de Ecuación Diferencial Parcial (EDP).
- 2.2 Identifica los aspectos, propiedades y condiciones para resolver una EDP
- 2.3 Aplica las operaciones numéricas para la solución de una EDP

3 **CONTENIDOS ACTITUDINALES:**

- 3.1 Asume responsabilidad en los trabajos grupales e individuales.
- 3.2 Valora los resultados obtenidos.
- 3.3 Respeto la opinión de los demás.
- 3.4 Muestra interés por las aplicaciones de teoría de asignación de valor.

SEMANA	CONTENIDOS	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
14	Sesión 1: Algoritmo Quicksort. Análisis de su complejidad	Participa en los temas sobre teoría de grafos y sus propiedades.	Le interesa el método. Asume responsabilidad en el trabajo de equipo.	Le da importancia al método
	Sesión 2: Algoritmo Quicksort Aleatorizado.	Trabaja individual y grupalmente las prácticas dirigidas.	Se interesa por el método. Valora los resultados obtenidos.	Le da importancia al método
15	Sesión 1: Ordenación RADIX. Ordenación en tiempo lineal.	Expone, delibera y concluye con la solución de problemas	Le interesa el método. Asume responsabilidad en el trabajo de equipo.	Le da importancia al método
	Sesión 2: Método para multiplicación de matrices	Trabaja en grupo los problemas y ejercicios	Se interesa por el método. Valora los resultados obtenidos.	Le da importancia al método
16	EXAMEN PARCIAL FINAL		EVALUACIÓN ESCRITA	
17	EXAMEN SUSTITUTORIO		EVALUACIÓN ESCRITA	

V. **ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS**

A fin de lograr un mejor desarrollo del aprendizaje se emplearán permanentemente las siguientes estrategias metodológicas.

- a) **Análisis de Lectura.**- Este procedimiento se realiza mediante:
 - Temas seleccionados y acudiendo a biblioteca.
 - Información obtenida de Internet.
- b) **Dinámica grupal.**- Mediante este procedimiento propiciaremos la organización de los alumnos de cuatro o cinco integrantes teniendo en consideración que todo aprendizaje tiene su base social.
- c) **Taller.**- Tendrá como principal propósito la interpretación y resolución de problemas de la vida cotidiana, emitirán sus respectivos juicios en razón a la información previa de los módulos de aprendizaje que se proponen y luego cada grupo a través de su representante expondrá la solución del problema concluido.
- d) **Prácticas individuales.**- Mediante este procedimiento se logrará que cada alumno avance de acuerdo a su capacidad y habilidad que tenga para abordar problemas y ejercicios tanto analíticos como prácticos.
- e) **Evaluación y análisis de resultados.**- Esta técnica permitirá el rendimiento en las pruebas de ensayo y las pruebas objetivas; así como el desempeño en la exposición oral.

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

Los materiales que se emplearan serán los siguientes:

(a) Materiales Educativos Interactivos.

Materiales impresos: textos básicos, direcciones electrónicas, para obtener información sobre temas específicos, planteados; además se entregará separatas de problemas y ejercicios.

(b) Materiales educativos para la exposición

Se contará con pizarra, mota, tiza, y plumones de contar con pizarras acrílicas.

VII. EVALUACIÓN

VII.1. Técnicas evaluación de resultados

Se efectúa en forma permanente buscando la participación activa y responsable del alumno durante el desarrollo del contenido temático mediante:

(a) La Evaluación Teórica

Utilizando el sistema de Pruebas, objetivos, en las fechas programadas por la universidad, y exposiciones de trabajos de investigación.

(b) La evaluación Práctica

Se tomará prácticas calificadas cada cuatro semanas (04 prácticas) las que permitirán evaluar el aprendizaje de cada alumno.

VII.2. Instrumentos de Evaluación

- Examen Parcial / Final / Sustitutorio
- Trabajos individuales y grupales
- Exposiciones.

VII.3. NORMATIVIDAD DE EVALUACION

En la evaluación de los temas tratados se tendrá en cuenta .

- Participación en el desarrollo de las sesiones de aprendizaje y trabajo cooperativo en el aula.
- La calificación del examen parcial, examen final y prácticas calificadas programadas es de 0 a 20.
- El promedio final (P.F.) se calcula o se obtiene de la siguiente forma:

$$PF = \frac{E.P. + EF + PP + IF}{4}$$

Donde:

EP	=	Examen parcial
EF	=	Examen final
PP	=	Promedio de práctica
IF	=	Investigación Formativa

VII.4. REQUISITOS DE APROBACION DEL CURSO

- Asistencia regular a clases no menor al 70% de las clases dictados; en caso contrario el alumno será inhabilitado.
- El alumno debe rendir todos y cada una de las evaluaciones (Exámenes y prácticas) en las fechas programadas.
- Obtener nota aprobatoria de ONCE como mínimo (el medio punto adicional será considerado como la mitad inmediatamente superior, a favor del alumno).

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica:

1. T. H. Cormen., C. H. Leiserson., R. L. Rivest. , Introduccion to algorithms, Editorial Mc. Graw Hill, 1990
2. Jayme Luiz Szwarcfiter., Estructuras de Datos e Algoritmos., Editora LTC, Brasil, 1990.

Bibliografía Intermedia:

1. J. M. S. Simoes Pereira., Matemática Discreta: Grafos y redes, Editorial Luz da Vida, Portugal, 2009.
2. Claudio L. Lucchesi, Introducao á Teoría dos Grafos, 12° Coloquio Brasileiro de Matemática, IMPA Brasil 1979

Direcciones electrónicas

Bellavista, Marzo de 2019

Mg. Edinson Montoro Alegre