



**Escuela Profesional de Ciencia de la Computación**  
**Facultad de Ciencias**  
**Universidad Nacional de Ingeniería**

## **Sílabo**

---

### **I. INFORMACIÓN GENERAL**

Asignatura	: Matemática Computacional
Código	: CC324
Ciclo	: 6
Créditos	: 4
Horas por semana	: 6 (Teoría: 2, Laboratorio: 4)
Prerequisito	: CC301 - Análisis y diseño de algoritmos : CM4F1 - Análisis y modelación numérico I
Condición	: Obligatorio
Sistema de evaluación	: G
Profesor	: Juan Espejo
E-mail	: jespejod@uni.edu.pe

### **II. SUMILLA**

El objetivo de las matemáticas computacionales, en pocas palabras, es encontrar o desarrollar algoritmos que resuelven problemas matemáticos computacionalmente (es decir, usando computadoras).

### **III. COMPETENCIAS**

Al finalizar la asignatura, el estudiante:

1. Desarrolla las matemáticas para la implementación de algoritmos específicos para los sistemas gráficos disponibles.
2. Utiliza herramientas algorítmicas y matemáticas para crear todo tipo de imágenes, como las imágenes sintéticas de objetos y escenas tridimensionales.
3. Emplea los algoritmos de optimización comúnmente utilizados en la práctica, y elige un algoritmo para un problema dado.

4. Desarrolla estructuras de datos y algoritmos para automatizar la obtención de resultados existentes y nuevos en probabilidad, estadística y métodos numéricos.

## IV. UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Capítulo A: Matemáticas para la Computación Gráfica

#### 1. Preliminares:

Sistemas de coordenadas.

Álgebra matricial.

Referencia: capítulos 5-8 de [Vince, 2017], 1 de [Janke, 2015] y 14 de [O'Regan, 2020]

#### 2. Transformaciones geométricas:

Coordenadas homogéneas.

Transformaciones en 3D.

Posicionamiento de una cámara virtual.

##### Interpolación:

Interpolación lineal y no lineal.

Interpolando vectores.

Interpolando cuaterniones.

Referencia: capítulos 9-10 de [Vince, 2017] y 4 de [Janke, 2015]

#### 3. Curvas y parches:

Curvas Bézier

B-splines

##### Coordenadas baricéntricas:

Puntos de masa.

Interpolación lineal.

Propiedad de la cúpula convexa.

Referencia: capítulos 11 y 13 de [Vince, 2017] y 7 de [Janke, 2015]

#### 4. Álgebra geométrica:

Grados, pseudo-escalares y multivectores.

Las propiedades imaginarias del producto externo.

Dualidad.

Reflexiones y rotaciones.

Referencia: capítulo 14 de [Vince, 2017]

### Capítulo B: Optimización Computacional

#### 5. Preliminares:

¡La industria y la vida real es optimización!.

Ejemplos concretos.

Formato general de un problema de optimización.

Referencia: capítulo 1 de [Sioshansi and Conejo, 2017]

**6. Programación lineal (PL):**

Ejemplos concretos.

Formato de un problema de PL.

Formato general de un problema de optimización.

Soluciones básicas admisibles y optimalidad.

El Método Simplex.

Referencia: capítulo 1 de [Aragón et al., 2019] y 2 de [Sioshansi and Conejo, 2017]

**7. Programación no lineal (PNL):**

Ejemplos concretos.

Conjuntos convexos.

Funciones convexas.

Mínimos globales y locales.

Optimización convexa.

Referencia: capítulos 2-4 de [Aragón et al., 2019] y 4 de [Sioshansi and Conejo, 2017]

**8. Algoritmos de solución iterativa para problemas de PNL:**

El caso sin restricciones.

Direcciones de búsqueda.

Criterios de parada.

Desempeño de las direcciones de búsqueda.

Referencia: capítulo 5 de [Aragón et al., 2019] y 5 de [Sioshansi and Conejo, 2017]

**9. Aplicación al aprendizaje supervisado I:**

Regresión lineal.

Regresión polinomial.

Referencia: capítulo 3 de [James et al., 2013]

**10. Aplicación al aprendizaje supervisado II:**

Clasificador de margen máximo.

Clasificadores de vectores de soporte.

Referencia: capítulo 9 de [James et al., 2013]

**11. Aplicación al aprendizaje no supervisado:**

El Análisis de Componentes Principales (ACP).

El ACP visto como un la solución de un problema de optimización.

Referencia: capítulo 9 de [James et al., 2013]

## **Capítulo C - Probabilidad Computacional**

**12. Preliminares I:**

Variable aleatoria (v.a.)

Principales distribuciones.

Función de distribución de una v.a.

Función de densidad de una v.a.

Referencia: capítulos 4, 5 y 8 de [Jacod and Protter, 2004] y 25 de [O'Regan, 2020]

**13. Preliminares II:**

Independencia estocástica.

Probabilidad condicional.

Momentos de una variable aleatoria.

Referencia: capítulos 3, 9 y 10 de [Jacod and Protter, 2004]

**14. Aplicación al aprendizaje supervisado III - Regresión logística:**

El modelo logístico.

Estimando los coeficientes de regresión.

Haciendo predicciones.

Referencia: capítulo 4 de [James et al., 2013]

## V. CALENDARIO ACADÉMICO

Semana	Descripción
1	Prueba de entrada / Organización del curso / Unidad 1
2	Unidad 2
3	Unidad 3 / <b>Laboratorio Calificado 1 (LC1)</b>
4	Unidad 4
5	Unidad 5 / <b>LC2</b>
6	Unidad 6
7	Unidad 7 / <b>LC3</b>
8	<b>Examen Parcial</b>
9	Unidad 8
10	Unidad 9 / <b>LC4</b>
11	Unidad 10
12	Unidad 11 / <b>LC5</b>
13	Unidad 12
14	Unidad 13 / <b>LC6</b>
15	Unidad 14
16	<b>Examen Final</b>
17	Entrega de actas de notas
18	<b>Examen Sustitutorio</b>

## VI. METODOLOGÍA

Se desarrollan sesiones de teoría y laboratorio de cómputo. En las sesiones de teoría, el docente presenta los conceptos, el fundamento de los algoritmos, métodos y técnica. A lo largo de todo el curso, se desarrollará la teoría necesaria de la estadística, el álgebra lineal, la optimización matemática y la teoría de la probabilidad con el fin de dotar al estudiante de un sólido fundamento científico. En las sesiones de laboratorio, se presentará el desarrollo –en el lenguaje de programación Python– de las diversas aplicaciones presentadas en teoría. En todas las sesiones se promueve el aprendizaje colaborativo y el trabajo en equipo.

## VII. FORMA DE EVALUACIÓN

Por un lado, el sistema de evaluación es el G; es decir, si no se da examen sustitutorio, el promedio del curso resulta de promediar las siguientes notas:

Notas de evaluación	Peso
Examen parcial	1
Examen final	1
Promedio de prácticas/laboratorios calificados (PPLC)	1

Y si se da examen sustitutorio, este reemplaza a la menor nota entre el examen parcial y el examen final. De lo anterior se infiere que el examen sustitutorio es opcional. Por otro lado, se tomarán 4 prácticas y 4 laboratorios calificados y el PPLC se calcula como ... Finalmente, ... calificaciones de un mismo proyecto a culminar antes de la semana de los exámenes finales.

## Referencias

- [Aragón et al., 2019] Aragón, F. J., Goberna, M. A., López, M. A., and Rodríguez, M. M. (2019). *Nonlinear Optimization*. Springer Undergraduate Texts in Mathematics and Technology. Springer.
- [Jacod and Protter, 2004] Jacod, J. and Protter, P. (2004). *Probability Essentials*. Universitext. Springer, 2nd edition.
- [James et al., 2013] James, G., Witten, D., Hastie, T., and Tibshirani, R. (2013). *An Introduction to Statistical Learning with Applications in R*. Springer Texts in Statistics. Springer.
- [Janke, 2015] Janke, S. J. (2015). *Mathematical Structures for Computer Graphics*. Wiley.

- [O'Regan, 2020] O'Regan, G. (2020). *Mathematics In Computing: An Accessible Guide To Historical, Foundational And Application Contexts*. Undergraduate Topics in Computer Science. Springer, 2nd edition.
- [Sioshansi and Conejo, 2017] Sioshansi, R. and Conejo, A. J. (2017). *Optimization in Engineering: Models and Algorithms*. Springer Optimization and Its Applications. Springer.
- [Vince, 2017] Vince, J. (2017). *Mathematics for Computer Graphics*. Undergraduate Topics in Computer Science. Springer, 5th edition.