

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Vicerrectoría de Docencia
Dirección de Educación Superior
Facultad de Ciencias de la Computación



PLAN DE ESTUDIOS (PE): Licenciatura en Ciencias de la Computación

AREA: Ciencias de la Computación

ASIGNATURA: Análisis de Complejidad

CÓDIGO: CCOA 251

CRÉDITOS: 6



FECHA: 10/07/2025

Handwritten signature and initials in blue ink, including 'P.P.I.V.' and '662111'.

Análisis de Complejidad

El presente documento es Propiedad Intelectual de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, conforme a lo previsto en el artículo 8 de su Ley y 126 del Estatuto Orgánico Universitario. La utilización del mismo es para uso exclusivo de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y los integrantes de la comunidad universitaria, en cumplimiento de los fines de docencia, investigación y extensión de la cultura. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de su contenido o cualquier uso, distintos a los señalados en el párrafo anterior.

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Vicerrectoría de Docencia
Dirección de Educación Superior
Facultad de Ciencias de la Computación



1. DATOS GENERALES

Nivel Educativo:	Licenciatura
Nombre del Plan de Estudios:	Licenciatura en Ciencias de la Computación
Modalidad:	Escolarizada
Modalidad de impartición de la Asignatura:	Presencial
Nombre de la Asignatura:	Análisis de Complejidad
Ubicación:	Nivel formativo
Correlación:	
Asignaturas Precedentes:	Estructuras de Datos y sus Aplicaciones
Asignaturas Consecuentes:	Estrategias Algorítmicas

Marcela Rivera Martínez

2. CARGA HORARIA DEL ESTUDIANTE (Ver Malla)

Concepto	Horas por semana		Horas de trabajo independiente por periodo	Total, de horas por periodo	Total, de créditos
	Teoría	Práctica			
Horas teoría, práctica y trabajo independiente (16 horas = 1 crédito)	3	2	0	90	6

[Signature]

3. REVISIONES Y ACTUALIZACIONES

Autores:	César Bautista Ramos Carlos Leopoldo Carreón Díaz de León José de Jesús Lavallo Martínez Luis Rene Marcial Castillo Marcela Rivera Martínez Luis Carlos Altamirano Robles Guillermo De Ita Luna Mireya Tovar Vidal
-----------------	---

Análisis de Complejidad

El presente documento es Propiedad Intelectual de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, conforme a lo previsto en el artículo 8 de su Ley y 126 del Estatuto Orgánico Universitario. La utilización del mismo es para uso exclusivo de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y los integrantes de la comunidad universitaria, en cumplimiento de los fines de docencia, investigación y extensión de la cultura. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de su contenido o cualquier uso, distintos a los señalados en el párrafo anterior.



Fecha de diseño:	07/07/2025
Fecha de la última actualización:	Asignatura de nueva creación.
Fecha de aprobación por parte de la academia de área, departamento u otro.	10/07/2025
Revisores:	Asignatura de nueva creación.
Síntesis de la revisión y/o actualización:	Asignatura de nueva creación.



Manuel R. Martínez

4. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR (A) PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA:

Disciplina profesional:	Ciencias de la Computación o áreas afines.
Nivel académico:	Mínimo Maestría.
Experiencia docente:	Mínima de 2 años.
Experiencia profesional:	Mínima de 1 año.

Irreya, Dávalos, Idal

5. OBJETIVO:

Desarrollar la capacidad para analizar la eficiencia de los algoritmos, mediante el estudio de sus estructuras, funciones de complejidad, notación asintótica, métodos de análisis, soluciones de recurrencias y clasificación dentro de clases de complejidad, con el fin de aplicar estos fundamentos teóricos en la evaluación y diseño de soluciones computacionales eficientes para problemas en las Ciencias de la Computación.

Lucy

6. CONTENIDO

Unidad de Aprendizaje 1: Introducción al análisis de la complejidad algorítmica
Contenido Temático 1.1. Algoritmo y tipos de algoritmos 1.2. Algoritmos iterativos y recursivos



- 1.3. Operaciones elementales, funciones de complejidad en tiempo y espacio
 1.4. El concepto de eficiencia de algoritmos: mejor caso, caso promedio y peor caso
 1.5. Ejemplos: determinantes, ordenación, multiplicación de enteros grandes, máximo común divisor, números de Fibonacci, etc.

Referencias

- Alizadeh, R., Allen, J. K., & Mistree, F. (2020). Managing computational complexity using surrogate models: A critical review. *Research in Engineering Design*, 31(3), 275–298.
- Brassard, G., & Bratley, P. (1996). *Fundamentals of algorithmics: International edition*. Pearson.
- Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., & Stein, C. (2022). *Introduction to algorithms*. MIT press.
- Guo, F., Susilo, W., Nguyen, K., Chen, X., & Zhao, Z. (2025). Computational complexity (pp. 47–76). In *Introduction to Cryptographic Definitions (Undergraduate Topics in Computer Science)*, pp. 47–76). Springer, Cham.
- Izadkhah, H. (2022). Recurrence relations. In *Problems on Algorithms: A comprehensive exercise book for students in software (Chapter 3)*. Springer Nature Switzerland AG.
- Knebl, H. (2020). *Algorithms and data structures: Foundations and probabilistic methods for design and analysis*. Springer Nature.
- Laaksonen, A. (2024). Guide to competitive programming. In *Undergraduate topics in computer science*. Springer, Cham.
- Lorena, A. C., Garcia, L. P. F., Lehmann, J., Souto, M. C. P., & Ho, T. K. (2019). How complex is your classification problem? A survey on measuring classification complexity. *ACM Computing Surveys* 52(5), 1–34.
- Mantaci, R., & Yunès, J.-B. (2024). *Basics of programming and algorithms: Principles and applications*. Birkhäuser Verlag AG.
- Sedgewick, R., & Wayne, K. (2011). *Algorithms*. Addison-wesley professional.
- Skiena, S. S. (2020). *The algorithm design manual (3rd ed.)*. Springer Nature.
- Vega, F. (2024). On the P versus NP problem [Preprint]. HAL. <https://hal.science/hal-04841785>

Marcel Rivera Mado
 Hircan
 Tovar
 Vidal

Unidad de Aprendizaje 2: Fundamentos teóricos para el análisis de la complejidad algorítmica

Contenido Temático

- 2.1. Notación asintótica: O mayúscula, omega, teta
 2.2. Operaciones con la notación asintótica, regla del máximo
 2.3. Análisis de estructuras condicionales e iterativas (for, while, repeat, etc.), técnica del barómetro
 2.4. Métodos de ordenación (selección, inserción, burbuja) y búsqueda (lineal, binaria y hashing)
 2.5. Ejemplos de análisis de algoritmos (algoritmo de Euclides, determinantes, torres de Hanoi, función de Fibonacci, etc.)

Referencias

- Alizadeh, R., Allen, J. K., & Mistree, F. (2020). Managing computational complexity using surrogate models: A critical review. *Research in Engineering Design*, 31(3), 275–298.
- Brassard, G., & Bratley, P. (1996). *Fundamentals of algorithmics: International edition*. Pearson.



- Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., & Stein, C. (2022). Introduction to algorithms. MIT press.
- Guo, F., Susilo, W., Nguyen, K., Chen, X., & Zhao, Z. (2025). Computational complexity (pp. 47–76). In Introduction to Cryptographic Definitions (Undergraduate Topics in Computer Science, pp. 47–76). Springer, Cham.
- Izadkhah, H. (2022). Recurrence relations. In Problems on Algorithms: A comprehensive exercise book for students in software (Chapter 3). Springer Nature Switzerland AG.
- Knebl, H. (2020). Algorithms and data structures: Foundations and probabilistic methods for design and analysis. Springer Nature.
- Laaksonen, A. (2024). Guide to competitive programming. In Undergraduate topics in computer science. Springer, Cham.
- Lorena, A. C., Garcia, L. P. F., Lehmann, J., Souto, M. C. P., & Ho, T. K. (2019). How complex is your classification problem? A survey on measuring classification complexity. ACM Computing Surveys, 52(5), 1–34.
- Mantaci, R., & Yunès, J.-B. (2024). Basics of programming and algorithms: Principles and applications. Birkhäuser Verlag AG.
- Sedgewick, R., & Wayne, K. (2011). Algorithms. Addison-wesley professional.
- Skiena, S. S. (2020). The algorithm design manual (3rd ed.). Springer Nature.
- Vega, F. (2024). On the P versus NP problem [Preprint]. HAL. <https://hal.science/hal-04841785>

Unidad de Aprendizaje 3: Recurrencias lineales con coeficientes constantes

Contenido Temático

- 3.1. Solución experimental
- 3.2. Polinomio característico, homogéneas, no homogéneas
- 3.3. Cambio de variable
- 3.4. Teorema maestro
- 3.5. Funciones generatrices

Referencias

- Alizadeh, R., Allen, J. K., & Mistree, F. (2020). Managing computational complexity using surrogate models: A critical review. Research in Engineering Design, 31(3), 275–298.
- Brassard, G., & Bratley, P. (1996). Fundamentals of algorithmics: International edition. Pearson.
- Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., & Stein, C. (2022). Introduction to algorithms. MIT press.
- Guo, F., Susilo, W., Nguyen, K., Chen, X., & Zhao, Z. (2025). Computational complexity (pp. 47–76). In Introduction to Cryptographic Definitions (Undergraduate Topics in Computer Science, pp. 47–76). Springer, Cham.
- Izadkhah, H. (2022). Recurrence relations. In Problems on Algorithms: A comprehensive exercise book for students in software (Chapter 3). Springer Nature Switzerland AG.
- Knebl, H. (2020). Algorithms and data structures: Foundations and probabilistic methods for design and analysis. Springer Nature.



- Laaksonen, A. (2024). Guide to competitive programming. In Undergraduate topics in computer science. Springer, Cham.
- Lorena, A. C., Garcia, L. P. F., Lehmann, J., Souto, M. C. P., & Ho, T. K. (2019). How complex is your classification problem? A survey on measuring classification complexity. *ACM Computing Surveys*, 52(5), 1–34.
- Mantaci, R., & Yunès, J.-B. (2024). Basics of programming and algorithms: Principles and applications. Birkhäuser Verlag AG.
- Sedgewick, R., & Wayne, K. (2011). Algorithms. Addison-wesley professional.
- Skiena, S. S. (2020). The algorithm design manual (3rd ed.). Springer Nature.
- Vega, F. (2024). On the P versus NP problem [Preprint]. HAL. <https://hal.science/hal-04841785>

Unidad de Aprendizaje 4: Clases de complejidad

Contenido Temático

- 4.1. Clase P
- 4.2. Reducciones polinomiales
- 4.3. Clase NP
- 4.4. Clase NP-completo
- 4.5. Jerarquía de clases de complejidad
- 4.6. Temas selectos de complejidad algorítmica



Referencias

- Alizadeh, R., Allen, J. K., & Mistree, F. (2020). Managing computational complexity using surrogate models: A critical review. *Research in Engineering Design*, 31(3), 275–298.
- Brassard, G., & Bratley, P. (1996). Fundamentals of algorithmics: International edition. Pearson.
- Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., & Stein, C. (2022). Introduction to algorithms. MIT press.
- Guo, F., Susilo, W., Nguyen, K., Chen, X., & Zhao, Z. (2025). Computational complexity (pp. 47–76). In *Introduction to Cryptographic Definitions (Undergraduate Topics in Computer Science)*, pp. 47–76). Springer, Cham.
- Izadkhah, H. (2022). Recurrence relations. In *Problems on Algorithms: A comprehensive exercise book for students in software (Chapter 3)*. Springer Nature Switzerland AG.
- Knebl, H. (2020). Algorithms and data structures: Foundations and probabilistic methods for design and analysis. Springer Nature.
- Laaksonen, A. (2024). Guide to competitive programming. In Undergraduate topics in computer science. Springer, Cham.
- Lorena, A. C., Garcia, L. P. F., Lehmann, J., Souto, M. C. P., & Ho, T. K. (2019). How complex is your classification problem? A survey on measuring classification complexity. *ACM Computing Surveys*, 52(5), 1–34.
- Mantaci, R., & Yunès, J.-B. (2024). Basics of programming and algorithms: Principles and applications. Birkhäuser Verlag AG.
- Sedgewick, R., & Wayne, K. (2011). Algorithms. Addison-wesley professional.

Análisis de Complejidad

El presente documento es Propiedad Intelectual de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, conforme a lo previsto en el artículo 8 de su Ley y 126 del Estatuto Orgánico Universitario. La utilización del mismo es para uso exclusivo de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y los integrantes de la comunidad universitaria, en cumplimiento de los fines de docencia, investigación y extensión de la cultura. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de su contenido o cualquier uso, distintos a los señalados en el párrafo anterior.

Mariana Rivera Méndez
 15/06/2024





- Skiena, S. S. (2020). The algorithm design manual (3rd ed.). Springer Nature. 578
- Vega, F. (2024). On the P versus NP problem [Preprint]. HAL. <https://hal.science/hal-04841785>

7. CONTRIBUCIÓN DEL PROGRAMA DE ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO

Perfil de egreso Licenciatura en Ciencias de la Computación

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y valores
Fundamentos matemáticos y teorías de ciencias de la computación Que se adquieren sobre análisis de algoritmos, funciones de complejidad, notación asintótica, resolución de ecuaciones de recurrencia y clasificación de problemas según su dificultad computacional, permitiendo comprender los límites y el comportamiento de los algoritmos. Metodologías de la Investigación Que se desarrollan al aplicar estrategias orientadas al estudio, formulación y análisis empírico y teórico de algoritmos, mediante la validación de su eficiencia y la evaluación de su impacto en distintas soluciones computacionales.	Analizar y generar modelos matemáticos Que se obtienen al analizar formalmente el comportamiento de los algoritmos mediante funciones de complejidad, recurrencias y expresiones asintóticas para predecir y comparar su eficiencia. Razonar de manera computacional Que se desarrolla al aplicar técnicas de análisis estructurado, seleccionando soluciones algorítmicas viables. Desarrollar y aplicar metodologías para el análisis, diseño e implementación de sistemas de cómputo Que se ejercitan al evaluar distintos enfoques algorítmicos y elegir aquellos más eficientes, según criterios teóricos de complejidad y	ACTITUDES Mentalidad positiva ante los cambios científicos y tecnológicos Que se promueve al incentivar la curiosidad por nuevas técnicas, algoritmos y paradigmas relacionados con la eficiencia computacional y los avances en el campo de la complejidad algorítmica. Actualización disciplinar permanente Que se fomenta mediante el autoestudio, la lectura de bibliografía especializada y la resolución de problemas actuales, lo que permite una formación continua y autónoma. VALORES Responsabilidad en su actuar profesional Que se impulsa al fomentar el compromiso con el cumplimiento de tareas, el análisis riguroso de algoritmos y la entrega puntual de

Marcela Rivera

Dirigida
Tovar
Vidal

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Vicerrectoría de Docencia
Dirección de Educación Superior
Facultad de Ciencias de la Computación

Perfil de egreso Licenciatura en Ciencias de la Computación		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y valores
	aplicabilidad práctica en problemas reales.	evidencias, respetando los c académicos.
		Respeto, integridad y honestidad Que se promueve al trabajar de manera ética, reconociendo las fuentes consultadas, colaborando con respeto en equipos de trabajo y resolviendo los ejercicios de manera honesta.

8. Describa cómo el eje o los ejes transversales contribuyen al desarrollo de la asignatura

Formación Humana y Social	Desarrollando el pensamiento crítico, la reflexión, el trabajo colaborativo en el análisis de la complejidad algorítmica para la solución de problemas.
Desarrollo de Habilidades en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación	Usando herramientas y recursos tecnológicos para el desarrollo del aprendizaje autónomo y la resolución de problemas que involucran el análisis de la complejidad algorítmica.
Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo	Desarrollando el pensamiento crítico y creativo, basado en la resolución de problemas que involucran el análisis de la complejidad algorítmica.
Lengua Extranjera	Leyendo bibliografía especializada en otro idioma para mejorar la comprensión de los conceptos de la complejidad algorítmica.
Innovación y Talento Universitario	Fomentando la creatividad en la solución de problemas de manera novedosa e ingeniosa.
Educación para la Investigación	Incentivando la búsqueda y generación de nuevo conocimiento a través de la investigación.

Análisis de Complejidad

El presente documento es Propiedad Intelectual de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, conforme a lo previsto en el artículo 8 de su Ley y 126 del Estatuto Orgánico Universitario. La utilización del mismo es para uso exclusivo de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y los integrantes de la comunidad universitaria, en cumplimiento de los fines de docencia, investigación y extensión de la cultura. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de su contenido o cualquier uso, distintos a los señalados en el párrafo anterior.



9. Criterios y Acciones del SEAES relacionados con el perfil de egreso

Criterio(s)	Acción (es)	Contribución con el Perfil de Egreso Licenciatura en Ciencias de la Computación
Vanguardia	Acción 4 Colaboración en el desarrollo de propuestas de innovación y transformación que impulsen el bienestar de las comunidades.	Proponer soluciones innovadoras a problemas multidisciplinares o de investigación con el fin de mejorar la calidad de vida de la sociedad.
Excelencia	Acción 1 Desarrollo del pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis y la reflexión y la argumentación.	Analizar modelos matemáticos para la solución de problemas.

10. ESTRATEGIAS, TÉCNICAS Y RECURSOS DIDÁCTICOS

Estrategias y Técnicas didácticas	Recursos didácticos
• Aprendizaje basado en problemas • Aprendizaje basado en proyectos • Aprendizaje colaborativo • Aprendizaje reflexivo • Ejercicios dentro de clase • Ejercicios fuera del aula • Exposición audiovisual • Exposición oral • Lecturas obligatorias • Prácticas de laboratorio • Trabajo de investigación • Trabajo en equipo	• Impresos (textos): libros, documentos • Materiales de laboratorio • Materiales de audio digital • Materiales audiovisuales • Software especializado • Plataformas educativas (LMS)

11. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
• Exámenes y/o Examen Departamental	40
• Tareas	10

Análisis de Complejidad

El presente documento es Propiedad Intelectual de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, conforme a lo previsto en el artículo 8 de su Ley y 126 del Estatuto Orgánico Universitario. La utilización del mismo es para uso exclusivo de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y los integrantes de la comunidad universitaria, en cumplimiento de los fines de docencia, investigación y extensión de la cultura. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de su contenido o cualquier uso, distintos a los señalados en el párrafo anterior.



• Participación en clase	10
• Prácticas de laboratorio	10
• Solución de ejercicios	30
<i>Total</i>	<i>100</i>

12. REQUISITOS DE ACREDITACIÓN

Estar inscrito como alumno en la Unidad Académica en la BUAP.
Asistir como mínimo al 80% de las sesiones para tener derecho a exentar por evaluación continua y/o presentar el examen final en ordinario o extraordinario.
Asistir como mínimo al 70% de las sesiones para tener derecho al examen extraordinario.
Cumplir con las actividades académicas y cargas de estudio asignadas que señale el PE.

Notas:

a) La entrega del programa de asignatura, con sus respectivas actas de aprobación, deberá realizarse en formato electrónico, vía oficio emitido por la Dirección o Secretaría Académica, a la Dirección de Educación Superior.



Handwritten notes and signatures in blue ink on the right margin.