



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Licenciatura en Ciencias de la Computación

Facultad de Ciencias

Programa de la asignatura



Denominación de la asignatura:

Teoría de la Información

Clave:	Semestre: 6-8	Eje temático: Bio-Informática			No. Créditos: 10
Carácter: Optativa		Horas		Horas por semana	Total de Horas
Tipo: Teórico-Práctica		Teoría:	Práctica:	7	112
		3	4		
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral			

Asignatura con seriación indicativa antecedente: Matemáticas para las Ciencias de la Tierra IV; Modelado y Programación; Probabilidad I

Asignatura con seriación indicativa subsecuente: Ninguna

Objetivo general:

Conocer y aplicar los formalismos matemáticos detrás de las teorías de Shannon y Kolmogorov.

Conocer y aplicar los conocimientos de los derivados y equivalentes a la teoría de Shannon en el campo de las matemáticas.

Conocer y aplicar los conocimientos de la Función de Información Mutua y sus aplicaciones en telecomunicaciones y biología.

Conocer el concepto de complejidad de Kolmogorov, sus aproximaciones computacionales y sus aplicaciones.

Desarrollar en los estudiantes una intuición respecto a los aspectos informacionales de los fenómenos naturales, y como éstos pueden servir de lineamiento para su estudio y entendimiento.

Índice temático

Unidad	Temas	Horas	
		Teóricas	Prácticas
I	Introducción	3	4
II	Teoría de la Información de Shannon	9	12
III	Otros conceptos de entropía	12	16
IV	Aplicaciones de la entropía de Shannon	15	20
V	Complejidad Computacional de Kolmogorov	9	12
Total de horas:		48	64
Suma total de horas:		112	

Contenido temático	
Unidad	Tema
I Introducción	
I.1	Los conceptos de información y entropía.
I.2	Aspectos históricos.
II Teoría de la Información de Shannon	
II.1	La función H como medida de incertidumbre.
II.2	Propiedades de la función H.
II.3	El Teorema de Shannon-Hartley.
II.4	Redundancia, Eficiencia, y otras aplicaciones a la comunicación.
III Otros conceptos de entropía	
III.1	Mapeos discretos y entropía topológica.
III.2	Entropía en el sentido de la teoría de la medida.
III.3	Entropía termodinámica.
IV Aplicaciones de la entropía de Shannon	
IV.1	La Función de Información Mutua.
IV.2	Información mutua en secuencias biológicas.
IV.3	Información mutua en textos.
IV.4	Información mutua en redes neuronales.
IV.5	Información mutua en tráfico en redes.
IV.6	Autómata Celulares y sus propiedades informacionales.
IV.7	Flujos de Información en procesos químicos.
IV.8	Caos.
IV.9	Exponentes de Liapunov.
IV.10	Autoorganización.
V Complejidad Computacional de Kolmogorov	
V.1	El azar.
V.2	Definiciones.
V.3	Universalidad.
V.4	El número Omega.
V.5	Relaciones entre la función K y la entropía.
V.6	Fractalidad y complejidad de Kolmogorov.

Bibliografía básica:

1. Ayres, R., *Information. Entropy and progress*, American Institute of Physics, 1997.
2. Aczél, J., Daróczy, Z., *On measures of information and their characterizations*, Academic Press, 1975.
3. Mackay, D., *Information theory, inference and learning algorithms*, Cambridge University press, 2003.

4. Li, Ming, *An Introduction to Kolmogorov Complexity and Its Applications*, 2ª edición, Springer, 1997.

Bibliografía complementaria:

1. Chaitin, G., *Algorithmic information theory some recolections*, arXiv:math/0701164v2 [math.HO], 2007.
2. Adami, C., *Introduction to Artificial Life*, Springer, 1997.
3. Adami, C., *Information theory in molecular biology*, arXiv:q-bio/0405004v1 [q-bio.BM], 2004.
4. Adami, C., *The Physics of information*, arXiv:quant-ph/0405005v1, 2004.

Sugerencias didácticas:		Métodos de evaluación:	
Exposición oral	(X)	Exámenes parciales	(X)
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito	()
Ejercicios dentro de clase	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)	Prácticas de laboratorio	(X)
Seminarios	(X)	Exposición de seminarios por los alumnos	(X)
Lecturas obligatorias	(X)	Participación en clase	(X)
Trabajo de investigación	(X)	Asistencia	()
Prácticas de taller o laboratorio	(X)	Proyectos de programación	(X)
Prácticas de campo	()	Proyecto final	()
		Seminario	()
Otras: _____		Otras: _____	

Perfil profesiográfico:

Matemático, físico, actuario o Licenciado en Ciencias de la Computación, especialista en el área de la asignatura a juicio del comité de asignación de cursos. Con experiencia docente.