



### Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

I.- Datos de identificación de la unidad de aprendizaje

<b>Unidad académica:</b>	Multisede (CIC, CIDETEC, ESCOM, ESFM, UPIITA)									
<b>Programa académico:</b>	Maestría en Ciencia y Tecnología de Inteligencia Artificial y Ciencia de Datos									
	Doctorado				Orientación profesional					
X	Maestría				X	Orientado a la investigación				
	Especialidad				Con la industria					
	Especialidad médica									
<b>Nombre de unidad de aprendizaje:</b>	Sesión de colegio donde se propuso:				Fecha de propuesta:					
	<b>Toma de decisiones Multicriterio</b>									
	Clave de la unidad de aprendizaje:				Créditos:		5			
	Semanas del semestre		18	Horas a la semana:		4	Horas totales:		72	
<b>Tipo de unidad de aprendizaje:</b>	Obligatoria:				Optativa:		X	Observaciones:		
	Semestre:		1-3							
	Teórica (%):				Práctica (%):				Teórico-prácticas (%): 100	
<b>Área del conocimiento:</b>	Ingeniería y Ciencias Fisicomatemáticas		X	Ciencias Sociales y Administrativas		Ciencias Médico Biológicas		Interdisciplinario		
<b>Modalidad no escolarizada:</b>	No escolarizada		Nombre de la Plataforma:							
	Mixta				Presencial (%):		100		En plataforma (%):	
<b>Horas establecidas en el programa de estudios:</b>	Presenciales (si procede) (horas x semana)						En plataforma (horas x semana):			



### Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

#### I. Aprendizajes que el estudiante deberá demostrar al finalizar

Conocimientos	Habilidades y destrezas	Actitudes y valores
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formalización del concepto de optimalidad cuando se involucran múltiples funciones en conflicto</li> <li>• Caracterización de los enfoques poblacional y de escalarización para el tratamiento de problemas con funciones vectoriales</li> <li>• Clasificación de las técnicas numéricas adecuadas para resolver diversos problemas de optimización multicriterio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planteamiento de problemas con múltiples funciones en conflicto.</li> <li>• Conocimiento de las herramientas matemáticas y algorítmicas para la toma de decisiones multicriterio</li> <li>• Aplicación de algoritmos heurísticos multicriterio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda de soluciones a problemas multifactoriales</li> <li>• Creatividad e independencia</li> <li>• Capacidad de trabajo en equipo</li> </ul>

#### Resolución que aborda la propuesta con su enfoque disciplinar

El enfoque que se aborda es en primera instancia Descriptivo y Explicativo, se busca dotar al estudiante de conceptos matemáticos sólidos que servirán de base para entender formalmente las técnicas actuales que resuelven problemas multiobjetivo. En segunda instancia tiene un enfoque experimental pues con la ayuda de experimentos y tareas asignados el/la estudiante es capaz de comprar los resultados de los diversos enfoques, así como de construir su intuición propia respecto al funcionamiento de cada técnica.

#### II. Proximidad formativa

Áreas multi, inter y transdisciplinarias	Líneas de Generación y Aplicación de Conocimiento	Sectores sociales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toma de decisiones</li> <li>• Construcción de algoritmos</li> <li>• Manipulación y visualización de datos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inteligencia Artificial</li> <li>• Ciencia de Datos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finanzas</li> <li>• Políticas públicas</li> <li>• Economía</li> <li>• Diseño en ingeniería</li> </ul>
Estrategia de asociación:		



### Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

El estudiante es capaz de entender los conceptos teóricos principales que fundamentan el diseño de los algoritmos para la búsqueda de soluciones óptimas para la toma de decisiones considerando más de un criterio de manera simultánea.

#### III Metodología de enseñanza – aprendizaje

Descripción
No llenar, solo opción a distancia

Evidencias como proceso de aprendizaje	Evidencias integradoras (resultados que contribuyen al curriculum)	Ponderación

#### IV. Descripción de la participación esperada en el estudiante

Receptiva	Resolutiva	Autónoma	Estratégica
-----------	------------	----------	-------------



### Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

No llenar, solo opción a distancia			
------------------------------------	--	--	--

#### V. Secuencia programática

##### Contenido temático

<p>1. Vectores de decisión multicriterio: (22 horas)</p> <p>1.1 Optimalidad de Pareto</p> <p>1.2 Funciones de escalarización</p> <p>1.3 Técnicas <i>a priori</i>, <i>a posteriori</i> e interactivas.</p> <p>1.4 Dificultades en los problemas multiobjetivo (e.g. mixtos, multifrontalidad, alta dimensionalidad en espacio de decisión y espacio de los criterios)</p> <p>2. Algoritmos Evolutivos Multiobjetivo (28 horas)</p> <p>2.1 Algoritmos basados en jerarquización de Pareto (e.g., NSGAII)</p> <p>2.2 Algoritmos basados en escalarización (e.g., NSGA III, MOEA/D)</p> <p>2.3 Distancia de Hausdorff, Hipervolumen y otros indicadores de desempeño algorítmico</p> <p>2.4 Algoritmos guiados por indicadores de desempeño</p> <p>2.5 Diseño experimental para la comparación de MOEAs</p> <p>3. Otros enfoques para búsqueda de soluciones (22 horas)</p> <p>3.1 Conceptos básicos de algoritmos híbridos e hiperheurísticas</p> <p>3.2 Búsqueda local multiobjetivo y diseño de algoritmos meméticos</p> <p>3.3 Tratamiento de problemas con más de tres objetivos (many-objective optimization)</p> <p>3.3 Aplicaciones</p>
---

No .	T e m a	Objetivo de aprendizaje / competencia específica	Tiempo/Horas/Semanas



### Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

Actividad(es):	No. Nombre de la actividad: Descripción de la actividad:	Tipo de interacción(es):	
		Referencias (s):	
Evidencia(s):			

**Tipo de interacción:** ID–Instrucción directa, TC–Trabajo colaborativo, AC–Análisis en campo, RP–Reflexión personal, PE–Presentación expositiva  
*Nota: Replique esta sección las veces que sea necesario para cubrir toda la secuencia programática*

Indicar solo el número de las *Referencias* indizadas en la sección VII de este documento.

#### VI. Habilitadores tecnológicos

Disposiciones	Especificaciones / descripción de efectos
Conectividad	
Habilidades digitales	
Interoperabilidad	
Datos abiertos	
<i>Big Data</i>	
<i>Machine Learning</i>	
Simulación	
Realidad aumentada	
Otro...	

#### VII. Referencias

Conferencias magistrales	Notas complementarias
1.	
2.	
3.	



**Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021**

Eichfelder, G., Jahn, J. (2012). <i>Vector optimization problems and their solution concepts</i> . In Recent Developments in Vector Optimization (pp. 1-27). Springer, Berlin, Heidelberg.
Gal, T., Stewart, T., & Hanne, T. (Eds.). (2013). <i>Multicriteria decision making: advances in MCDM models, algorithms, theory, and applications</i> (Vol. 21). Springer Science & Business Media.
Kaisa M. Miettinen <i>Nonlinear Multiobjective Optimization Kluwer Academic Publishers, (1999) ISBN 0-7923-8278-1, 320 pages EUR 134.00/USD 129.95. European Journal of Operational Research, 148(1), 229-230.</i>
Carlos A. Coello C. (2007) <i>Evolutionary Algorithms for Solving Multi-Objective Problems</i> , Springer
Kalyanmoy Deb (2001) <i>Multi-objective Optimization Using Evolutionary Algorithms</i> , John Wiley and Sons

VIII. Créditos y responsabilidades

Responsabilidad	Nombre completo	Clave de nombramiento /No. de empleado
Coordinador (Autor)	Dra. Adriana Lara López	16936-ED-22
Participante (Coautor)	Dr. Oliver Fernando Cuate González Dra. Miriam Pescador Rojas Dra. Lourdes Fabiola Uribe Richaud	15248-EA-21 17045-EB-23 16520-EA-22
Asesor didáctico / Diseñador Instruccional		
Tecnólogo educativo / Comunicólogo		
Corrector de estilo		
Programador multimedia / Diseñador gráfico		
Otro...		



### Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

Por la División de Operación y Promoción al Posgrado de la SIP	Por la Subdirección de Diseño y Desarrollo de la DEV
Nombre _____	Nombre _____
FIRMA _____	FIRMA _____

VERIFICACIÓN PARA SU PUESTA EN OPERACIÓN	REVISIÓN TÉCNICO-PEDAGÓGICA PARA LA MODALIDAD
Por la Dirección de Posgrado	Por la Dirección para la Educación Virtual
Nombre _____	Nombre _____
FIRMA _____	FIRMA _____
SELLO DE VALIDACIÓN	