



UNIVERSIDAD DISTRITAL
“Francisco José de Caldas”
Facultad Tecnológica
Tecnología en Sistemas
Eléctricos de media y baja
tensión articulado por ciclos
propedéuticos con Ingeniería
Eléctrica por ciclos

1. Información General

Espacio Académico	Electiva Intrínseca: Introducción a las redes neuronales			
Pensum al que pertenece	2			
Código	1646			
Tipo	Espacio teórico-práctico			
Área	Ingeniería aplicada			
Créditos académicos	HTD	HTC	HTA	Horas/semana
	2	2	2	6
	2 créditos			

2. Justificación

Existen diferentes formas de solucionar problemas cotidianos en ingeniería, unas soluciones con éxito otras no. Con las Redes Neuronales se busca la solución de problemas complejos, no como una secuencia de pasos, sino como la evolución de unos sistemas de computación inspirados en el cerebro humano, y dotados por tanto de cierta "inteligencia", los cuales no son sino la combinación de elementos simples de proceso interconectados, que operando de forma paralela en varios estilos, consiguen resolver problemas relacionados principalmente con la clasificación y reconocimiento de patrones.

3. Objetivos

- Presentar al estudiante los fundamentos de las arquitecturas de redes neuronales artificiales.
- Que el estudiante modele redes neuronales para la solución de problemas de clasificación y control.
- Implementar redes neuronales en hardware comparando la efectividad del sistema con otras formas tradicionales de resolver problemas en ingeniería.
- Utilizar software especializado en la simulación de los diferentes tipos de redes neuronales.
- Presentar el comportamiento, aprendizaje y estructura de las redes neuronales

4. Requerimientos

Para desarrollar el contenido curricular planteado es necesario que los estudiantes tengan herramientas matemáticas en cálculo vectorial y matemáticas especiales. Así mismo el estudiante debe haber aprobado los cursos de análisis de sistemas dinámicos y circuitos digitales. Para un buen desarrollo del curso se debe contar con una sala de software en el cual los estudiantes puedan realizar los diferentes talleres que se encuentran orientados al diseño propio de redes neuronales.

5. Aspectos pedagógicos

La propuesta desarrollada por el grupo de docentes del proyecto curricular de Tecnología en Electricidad e Ingeniería en Distribución y Redes Eléctricas, partió del análisis de las características generales que debe poseer todo tecnólogo, como profesional en el sector eléctrico, además de los conocimientos específicos propios de la aplicación de su carrera que debe poseer todo ingeniero, y se encuentran detallados en el perfil profesional que hace parte de la propuesta para el tránsito a créditos académicos.

Tales características, fusionadas al interior de los espacios académicos del plan de estudios son:

- Alto nivel de desarrollo de sus capacidades comunicativas.
- Habilidades para definir problemas, recoger y evaluar información, y desarrollar soluciones reales y eficientes.
- Capacidades para trabajar en equipo, habilidad para trabajar con otros.
- Habilidad para utilizar todo lo anterior a fin de encarar problemas en el complejo mundo real.

Todos los espacios académicos del plan de estudios, al igual que éste, se consideran teórico-prácticos, sustentando esta dinámica en un problema o pregunta que el estudiante debe solucionar a lo largo de las 16 semanas de duración del semestre, a modo de un proyecto o trabajo final.

6. Descripción de créditos

Distribución de las actividades		Horas semanales	Horas semestre	Número de créditos
Clase presencial (trabajo directo)	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico de conocimientos • Ejemplificación del contenido • Preguntas en clase • Realización de ejercicios y problemas por parte del profesor • Talleres de refuerzo • Evaluación 	2	32	2
Acompañamiento (trabajo cooperativo)	<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento a los talleres • Proyecto integrador • Talleres extractase 	1	16	
Actividades extractase (trabajo autónomo)	<ul style="list-style-type: none"> • Lecturas previas • Proyecto integrador • Talleres extractase 	3	48	
TOTAL		6	96	

7. Competencias e indicadores

Nombre de la unidad temática	Lineamientos	Competencias	Indicadores de Idoneidad	HSP	HSA	THS
Fundamento de las redes Neuronales artificiales	Interpretación y abstracción matemática: <ul style="list-style-type: none"> • Comprensión e interpretación de ecuaciones matemáticas y su representación física. • Uso de variables, planteamiento de problemas e interpretación de las soluciones. 	INTERPRETATIVA PROPOSITIVA ARGUMENTATIVA	<ul style="list-style-type: none"> • Comprende el funcionamiento básico de una red neuronal biológica. • Analiza y comprende la unidad mínima de una red neuronal: El perceptron. • Realiza una clasificación de las redes neuronales artificiales según su topología, tipo de aprendizaje • Comprende la estructura de una red tipo Adaline. • Propone solución a problemas con una sola neurona artificial. 	12	12	24
Propagación hacia atrás (backpropagation)	Interpretación y abstracción matemática: <ul style="list-style-type: none"> • Comprensión e interpretación de ecuaciones matemáticas y su representación física. Uso de variables, planteamiento de problemas e interpretación de	INTERPRETATIVA PROPOSITIVA ARGUMENTATIVA	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica el funcionamiento de una red Backpropagation. • Comprende la estructura de la regla Delta Generalizada. • Reconoce fácilmente las diferencias entre los diferentes algoritmos de entrenamiento de una red tipo backpropagation. • Utiliza Programas especializados para la simulación de redes neuronales. • Soluciona problemas de clasificación utilizando 	12	12	24

UNIVERSIDAD DISTRITAL “FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS”

	las soluciones.		backpropagation			
El modelo de resonancia adaptativa (ART)	<p>Pensamiento Variacional y de Diseño:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseño de redes neuronales en FPGA. • Representación física de los diferentes sistemas <p>Identificación de las diferentes variables del proceso.</p> <p>Transversalidad del conocimiento adquirido en diferentes áreas con aplicación directa sobre la solución de problemas básicos de control.</p>	INTERPRETATIVA PROPOSITIVA ARGUMENTATIVA	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica las características de memoria asociativa, y memoria bidireccional. • Comprende el funcionamiento de la una red neuronal con arquitectura ART. • Aplica el modelo ART para clasificación de patrones como imágenes y señales analógicas. 	12	12	24
Mapas autoorganizados	<p>Pensamiento Variacional y de Diseño:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseño de redes neuronales en FPGA. • Representación física de los diferentes sistemas <p>Identificación de las diferentes variables del proceso.</p> <p>Transversalidad del conocimiento adquirido en diferentes áreas con aplicación directa sobre la solución de problemas básicos de control.</p>	INTERPRETATIVA PROPOSITIVA ARGUMENTATIVA	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica el proceso de construcción de redes que manejan una arquitectura con mapas auto organizados. • Comprende la arquitectura de los mapas SOM. • Maneja su aprendizaje, arquitectura y aplicaciones. • Soluciona problemas utilizando redes neuronales. • Implementa redes neuronales sobre software y hardware. 	12	12	24
TOTAL				48	48	96

8. Estrategias de evaluación

Logros:		Talleres:	X
Proyectos:	X	Trabajos de campo:	
Parciales:	X	Dinámicas y discusiones:	

9. Valoración de las estrategias de evaluación

	Parciales	Talleres	Proyecto	TEMAS A EVALUAR
1^{ra} Nota	15%	10%	NA	Funcionamiento de un perceptron, Estructura redes para solucionar problemas de separación lineal.
2^{ra} Nota	15%	10%	NA	Estructuración de algoritmos para entrenar redes neuronales tipo backpropagation. Resuelve problemas mediante la simulación de las redes. La simulación le permite encontrar diferentes características y posibilidades de una red.
3^{ra} Nota	15%	5%	NA	Memorias hetero asociativas y memorias auto asociativas. Aplicación de los modelos de resonancia adaptativa.
Examen final	10%	NA	20%	Modelos de redes tipo Kohonen. Realiza implantación utilizando elementos de hardware aplicados a sistemas de control.

10. Bibliografía y demás fuentes de documentación

- Redes neuronales y sistemas difusos. Bonifacio Martín del Brío. Alfaomega.
- Redes neuronales Algoritmos, aplicaciones y técnicas de programación. James Freeman. Addison-wesley
- Redes Neuronales Artificiales. Fundamentos, modelos y aplicaciones. José Ramón Hilera. Addison-wesley
- Redes neuronales artificiales: fundamentos y aplicaciones Ignacio Olmeda y Sergio Barba-Romero. Alcalá.
- Redes neuronales artificiales. Héctor Tabares O. Editorial Universidad Pontificia Bolivariana.
- Matlab: Neural Network Toolbox User's Guide, The Math Works, Inc., 1998.