

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE CIENCIAS COORDINACIÓN DE EXTENSIÓN				
PROPUESTA PARA INTRODUCIR CURSOS DE EXTENSIÓN, DIPLOMADOS, SERVICIOS Y ACTUALIZACIONES TÉCNICAS Y PROFESIONALES				
DATOS DEL COORDINADOR RESPONSABLE				
Nombre (s) Jaime Alberto Otilio	Apellido (s) Parada Delgado Rojas	C.I. V - 13.194.678 V - 8.788.017		
	Grado Académico	LIC. ( ) DR. ( X )	MSc ( X ) ESPEC. ( )	OTRO ( )
ORDINARIO ( X ) CONTRATADO ( )	Categoría	INST. ( )	ASIST. ( X )	TIT. ( )
Dedicación Exclusiva		ASOC. ( X )	AGR. ( )	
Dirección de Trabajo: Centro de Computación Paralela y Distribuida (CCPD) – Escuela de Computación – Facultad de Ciencias – Universidad Central de Venezuela				
TELÉFONOS:				
Oficina (58) 212 605.1289	Fax (58) 212 605.1134	Celular (58) 412 998.02.97	E-mail <a href="mailto:jaime.parada@ciens.ucv.ve">jaime.parada@ciens.ucv.ve</a> <a href="mailto:otilio.rojas@ciens.ucv.ve">otilio.rojas@ciens.ucv.ve</a>	
Firma del Coordinador				

DATOS DE LOS PROFESORES QUE PARTICIPAN EN LA ACTIVIDAD			
Nombre (s)	Apellido (s)	Cédula de Identidad	Teléfono
Jaime	Parada	V - 13.194.678	0412 - 9980297
Otilio	Rojas	V - 8.788.017	0416 - 4240210
Zenaida	Castillo	V - 5.410.603	0416 - 8050829
Esteban	Álvarez	V - 9.525.744	0414 - 1373401
Levi	García	E - 81.093.009	0414 - 3251757
Robinson	Rivas	V - 10.451.000	0412 - 7343365

## NOMBRE DE LA ACTIVIDAD

# Diplomado en Programación Científica y Procesamiento de Señales e Imágenes aplicado a Geofísica

## RESUMEN

El Diplomado en Programación Científica y Procesamiento de Señales e Imágenes está dirigido a profesionales que participen o tengan a cargo dentro de su organización, la gestión, control, desarrollo o implementación de procesos técnicos que requieran de experticia en programación científica, métodos numéricos y/o procesamiento de señales e imágenes. A través de este diplomado, los participantes obtendrán una comprensión teórico/práctica de los conceptos y principios de la programación científica que podrán aplicar en su organización para mejorar los procesos relacionados con adquisición y manipulación de datos. Este diplomado enfatiza el empleo de herramientas de software libre que permiten la aplicación de la teoría en casos prácticos, de interés para el participante, que favorecen el proceso de aprendizaje.

## INTRODUCCIÓN

(Misión, Visión, Justificación y antecedentes de la actividad de extensión propuesta)

La investigación en análisis y métodos numéricos, álgebra lineal numérica, resolución de ecuaciones diferenciales (ordinarias o parciales) y programación científica ha sido una de las más desarrolladas dentro de la Escuela de Computación de la Facultad de Ciencias de la UCV. De hecho, una de las áreas más importantes y con más graduados del Postgrado en Ciencias de la Computación es Matemáticas de la Computación. Adicional a esto, cabe mencionar también como antecedentes que existen dentro de la Escuela de Computación, cursos que apuntan a la formación tanto en las áreas anteriormente mencionadas, como en procesamiento de señales, procesamiento de imágenes, computación gráfica, etc.

Esta propuesta atiende principalmente las necesidades demandadas por profesionales de diversas áreas como la petrolera, química, defensa, etc. Es de particular interés para aquellos que trabajan en labores relacionadas con la adquisición, procesamiento e interpretación de datos. Dichos profesionales requieren conocimientos teórico-prácticos respecto a la utilización eficiente del computador como elemento facilitador del flujo de trabajo.

El Diplomado en Programación Científica y Procesamiento de Señales e Imágenes está diseñado para desarrollar las habilidades matemáticas, de análisis y de programación, que permitan la manipulación y procesamiento de datos, señales e imágenes; desarrollar aplicaciones que transformen los datos recolectados a través de diversos medios e interpreten adecuadamente los resultados obtenidos. Todo esto utilizando como estrategia de enseñanza la combinación de conceptos teóricos, ejercicios y talleres; donde se pondrán en práctica los conocimientos adquiridos, y así se complementa el proceso de aprendizaje de los participantes. Cada

participante contará con herramientas de software libre, que le permitan aplicar los conocimientos teóricos y generar soluciones innovadoras útiles para su desarrollo profesional. Por ser un programa teórico/práctico y dirigido por talleres, en el aula de clase se contará con dos facilitadores expertos en el área de conocimiento y computadores personales para el desarrollo del diplomado. El Diplomado está dirigido principalmente a:

- Personas que deseen formarse en la programación científica, manejando conocimientos de métodos numéricos y procesamiento digital de señales e imágenes.
- Personas de alta y media gerencia con poca experiencia en la programación científica, métodos numéricos y procesamiento digital de señales e imágenes.
- Personas recientemente promovidas a puestos ejecutivos y que necesiten actualizarse en el estado del arte de la programación científica, métodos numéricos y procesamiento digital de señales e imágenes, con el fin de visualizar cómo mejorar los procesos de su organización.
- Personas con formación técnica que han adquirido responsabilidades de procesamiento digital de señales e imágenes en su organización.

#### **OBJETIVO GENERAL**

Capacitar a los participantes con habilidades y herramientas teórico-prácticas que les permitan mejorar su nivel de competencia en el campo de la programación científica y el procesamiento digital de señales e imágenes, permitiéndoles conocer el estado del arte en la implementación de métodos numéricos.

#### **OBJETIVO ESPECÍFICO**

(Competencias a alcanzar)

- Conocer y dominar diversas técnicas empleadas en la programación científica.
- Lograr una comprensión teórica de los conceptos, principios, y técnicas fundamentales que permiten el desarrollo de flujos de trabajo con datos.
- Poner en práctica en su organización los conocimientos adquiridos en programación científica, métodos numéricos y procesamiento digital de señales e imágenes.
- Adquirir una visión del estado del arte en métodos numéricos y procesamiento digital de señales e imágenes y de su posible aplicación en su organización.
- Evaluar cambios en los flujos de trabajo dentro de su organización para mejorar el funcionamiento y rendimiento de ésta.

### MODALIDAD

Presencial <input checked="" type="checkbox"/>	A Distancia <input type="checkbox"/>	Mixto <input type="checkbox"/>
Lugar donde se realizará: Las actividades de docencias del programa del diplomado se realizarán en las instalaciones de la Escuela de Computación de la Facultad de Ciencias – UCV.		

### CONTENIDO

[Estructura Curricular]

ACTIVIDAD	PROGRAMA O CONTENIDO	DURACIÓN
1. Introducción a la Programación Científica	<b>Fundamentos:</b> Aspectos básicos de Octave, variables, estructuras de datos básicas, funciones, bifurcaciones, iteraciones, recursión, representación de números, errores, buenas prácticas y depuración, visualización y graficación. <b>Representación de punto flotante y errores:</b> Números binarios, representación de punto flotante de los números reales, pérdida de significancia. <b>Resolución de ecuaciones:</b> Método de bisección, iteración de punto fijo, método de Newton, método de la secante y variantes. <b>Sistemas de ecuaciones:</b> Eliminación gaussiana simple, eliminación gaussiana con pivoteo escalado parcial, sistemas tridiagonales y en bandas, factorización LU, métodos iterativos. <b>Autovalores y autovectores:</b> Métodos de iteración de potencia, algoritmo QR, descomposición en valores singulares. <b>Aplicaciones.</b>	Duración: 40 Horas
2. Métodos Numéricos	<b>Interpolación:</b> Planteamiento del problema. Interpolación de Newton, splines cúbicas, curvas de bezier. Casos de estudio en 1D y 2D. <b>Técnicas de mínimos cuadrados:</b> Mínimos cuadrados y ecuaciones normales. <b>Diferenciación numérica:</b> Fórmulas de diferencias finitas (FDF) para la primera derivada. FDF para derivadas de orden superior. Estabilidad numérica de FDF. Extrapolación de Richardson. Estado del Arte en FDF: Fórmulas implícitas compactas. <b>Integración numérica:</b> Cuadraturas simples de trapecio y Simpson. Cuadraturas compuestas. Cuadraturas adaptativas. Introducción a la cuadratura Gaussiana. Fórmulas de Newton-Cotes. <b>Casos de estudio:</b> Interpolación de datos dispersos, programación de métodos FDF en modelos mecánicos.	Duración: 40 Horas
3. Modelado Computacional de la Propagación de Ondas Sísmicas	<b>Fundamentos de la propagación de ondas:</b> Medios acústicos y elásticos. Revisión de la mecánica del continuo: Tracción, esfuerzo, deformación, y leyes constitutivas del material. <b>Modelación usando diferencias finitas (MDF):</b> Nociones básicas de consistencia, estabilidad y convergencia de MDF. Métodos de alto orden basados en esquemas miméticos. <b>MDF modernas:</b> Mallas completamente encajadas y mallas parcialmente encajadas. Análisis de la dispersión numérica. Tratamiento de discontinuidades en el material. <b>Modelación</b>	Duración: 50 Horas

	<p><b>de alto orden de condiciones de fronteras:</b> Superficie libres. Deslizamiento en superficies de falla y propagación de rupturas. Condiciones de frontera absorbentes. <b>Aplicaciones.</b></p>	
<p><b>4. Procesamiento de Señales Digitales</b></p>	<p><b>Conceptos básicos:</b> El concepto de señal, el procesamiento de señales, clasificación de las señales, representación espectral de señales, señales de tiempo continuo, señales de tiempo discreto, sistemas, propiedades básicas de un sistema. <b>Series y transformada de Fourier:</b> Representación de señales en términos de sus componentes de frecuencia, serie trigonométrica de Fourier, serie exponencial compleja, transformada de Fourier, contenido espectral de señales comunes, propiedades de la transformada de Fourier. <b>Análisis de Fourier de las señales en tiempo discreto:</b> Derivación a partir del caso continuo, transformada discreta de Fourier (DFT – Discrete Fourier Transform), DFT de señales truncadas, la transformada rápida de Fourier (FFT – Fast Fourier Transform), aplicación al análisis de datos, análisis de filtros ideales, muestreo, aliasing, interpolación, decimación, análisis espectral. <b>La transformada Z:</b> Transformada z de una señal en tiempo discreto, propiedades, cálculo, representación de la función de transferencia. <b>Diseño de filtros digitales:</b> Discretización, diseño de filtros IIR, diseño de filtros FIR. <b>Aplicaciones.</b></p>	<p>Duración: 40 Horas</p>
<p><b>5. Fundamentos de Imágenes Digitales</b></p>	<p><b>Aspectos básicos del procesamiento de imágenes:</b> Conceptualización, resolución y cuantización, representación de imágenes digitales, espacios de color, formación de imágenes, píxeles, operaciones sobre píxeles. <b>Mejoramiento de imágenes:</b> Transformación en escala de grises, corrección Gamma, ecualización del histograma. <b>Interpolación de imágenes:</b> Interpolación lineal, interpolación polinomial. <b>Detección de bordes:</b> Definición de un borde, diferencias finitas, algunos detectores de borde. <b>Restauración de imágenes:</b> Medición de la calidad de las imágenes, eliminación de ruido aditivo. <b>Aspectos del manejo del color:</b> Iluminación y pigmentación, percepción del color, modelos de color, mejora del color, filtrado de color en imágenes. <b>Aplicaciones.</b></p>	<p>Duración: 30 Horas</p>

### CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

<b>DURACIÓN</b> (Mínimo 120, Máximo 200 Horas académicas) <b>TOTAL HORAS:</b>			
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	FECHA DE INICIO	FECHA DE CULMINACIÓN	TOTAL DE HORAS
Clases Teórica - Prácticas	19/01/2015	27/03/2015	200

### CRONOGRAMA DE EVALUACIÓN

(Evaluación continua, debe garantizar el logro de las competencias del curso, el estudiante debe haber asistido a un mínimo de un 75% de las actividades programadas, cualesquiera que sean)

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	EVALUACIÓN
Introducción a la Programación Científica	Evaluación escrita Talleres / Tareas Proyecto
Métodos Numéricos	Evaluación escrita Talleres / Tareas Proyecto
Modelado Computacional de la Propagación de Ondas Sísmicas	Evaluación escrita Talleres / Tareas Proyecto
Procesamiento de Señales Digitales	Evaluación escrita Talleres / Tareas Proyecto
Fundamentos de Imágenes Digitales	Evaluación escrita Talleres / Tareas Proyecto

### REQUISITOS DE INGRESO

(No requieren necesariamente que el participante posea grado académico. Corresponderá a la instancia que formula el diplomado definir los requisitos de ingreso)

Título de pregrado en Computación, Ingeniería, Matemática, Física o afin.	
Costos calculados con 10 estudiantes (máximo 16 estudiantes por curso)	
<b>COSTO DEL CURSO POR PARTICIPANTE</b>	<b>Bs. 80.000,00</b>