



Universidad Veracruzana  
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa  
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular  
**Programa de experiencia educativa**  
**Tronco Común Ingenierías 2020**

## 1. Área Académica

Área Académica Técnica

## 2. Programa Educativo

Ingeniería Ambiental, Ingeniería Biomédica, Ingeniería Civil, Ingeniería en Alimentos, Ingeniería en Biotecnología, Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones, Ingeniería en Instrumentación Electrónica, Ingeniería en Tecnologías Computacionales, Ingeniería Industrial, Ingeniería Informática, Ingeniería Mecánica Eléctrica, Ingeniería Mecatrónica, Ingeniería Metalúrgica y Ciencias de los Materiales, Ingeniería Naval, Ingeniería Petrolera, Ingeniería Química e Ingeniería Topográfica Geodésica.

3. Entidad(es) Académica(s)	4. Región(es)
Facultad de Ciencias Químicas, Facultad de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería de la Construcción y el Hábitat, Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Facultad de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones, Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias Navales, Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, y Facultad de Instrumentación Electrónica.	<ul style="list-style-type: none"><li>Xalapa</li><li>Veracruz</li><li>Poza Rica-Tuxpan</li><li>Coatzacoalcos-Minatitlán</li><li>Orizaba-Córdoba</li></ul>

5. Código	6. Nombre de la Experiencia Educativa
TCIN 18004	Métodos numéricos

7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional	8. Carácter
Área de Formación Básica de Iniciación a la Disciplina	Obligatoria

9. Agrupación curricular distintiva
Academia de básicas, Academias de Ciencias Básicas, Ciencias básicas y de matemáticas, Academia de formación básica para Ingeniería, Academia de Iniciación a la disciplina, Academia Área básica.

## 10. Valores

Horas Teóricas	Horas Prácticas	Horas Otras	Total de horas	Créditos	Equivalencia (s)
2	2	0	60	6	Métodos numéricos (plan 2010)

<b>11. Modalidad y ambiente de aprendizaje</b>	<b>12. Espacio</b>	<b>13. Relación disciplinaria</b>	<b>14. Oportunidades de evaluación</b>	
Curso-Taller	Presencial	Inter facultades	Sin relación disciplinar	Todas

### **15. EE prerequisito(s)**

Ninguno

### **16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje**

Máximo	Mínimo
40	10

### **17. Justificación articulada a la Fundamentación del plan de estudios**

Los métodos numéricos son un conjunto de técnicas diseñadas para resolver de manera aproximada problemas matemáticos que son complejos de resolver de forma analítica, lo que implica el uso y desarrollo de algoritmos computacionales. Esta experiencia educativa permite al estudiante adquiera conocimientos y habilidades en la solución de problemas ingenieriles. La aplicación de los métodos numéricos requiere de la comprensión de múltiples campos, como el cálculo diferencial e integral, el álgebra lineal, la programación y la modelación matemática. Para acreditar esta experiencia educativa, el/la estudiante debe cumplir con los criterios de evaluación que incluyen examen, tareas, actividades, trabajos o problemario así como la resolución de un problema de aplicación.

### **18. Unidad de competencia (UC)**

La/el estudiante aplica métodos numéricos mediante la implementación de algoritmos computacionales y modelado matemático, como herramienta que utiliza para analizar e interpretar información y construir soluciones alternativas a problemas de ingeniería, asumiendo una actitud de responsabilidad, respeto, colaboración, autoaprendizaje, honestidad, creatividad y autocrítica.

### **19. Saberes**

Heurísticos	Teóricos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar problemas del mundo real en modelos matemáticos que puedan resolverse numéricamente.</li> <li>• Comprender los fundamentos matemáticos en los que se basan los métodos numéricos.</li> <li>• Desarrollar la capacidad del pensamiento algorítmico comprendiendo la lógica de los métodos numéricos.</li> <li>• Implementar algoritmos numéricos en</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Errores y Aproximaciones.</li> <li>• Errores de punto flotante</li> <li>• Incertidumbre en los datos y propagación de error.</li> <li>• Error absoluto y error relativo.</li> <li>• Algoritmos y convergencia.</li> <li>• La solución numérica de ecuaciones algebraicas y trascendentes.</li> <li>• Método gráfico: interpretación geométrica</li> <li>• Métodos iterativos cerrados: bisección y falsa posición</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respeto a la propiedad intelectual.</li> <li>• Honestidad en el uso de la información.</li> <li>• Colabora en equipo con compromiso, responsabilidad y respeto.</li> <li>• Responsabilidad en la entrega en tiempo y forma de las evidencias de desempeño</li> <li>• Honestidad durante los procesos de trabajo dentro y fuera del aula.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• herramientas computacionales.</li> <li>• Comunicar de manera efectiva sus conclusiones y resultados por medio de reportes, gráficas y tablas.</li> <li>• Aplicar los conceptos y las metodologías en la resolución de ejercicios.</li> <li>• Interpretar información: selección, revisión, organización y reconstrucción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos iterativos abiertos: Newton-Raphson, secante, punto fijo y Müller.</li> <li>• La solución de sistemas de ecuaciones lineales: Métodos de Gauss- Seidel y Jacobi.</li> <li>• La solución de sistemas de ecuaciones no lineales: Newton y punto fijo.</li> <li>• Regresión e Interpolación</li> <li>• Mínimos cuadrados</li> <li>• Regresión polinomial.</li> <li>• La interpolación: polinomios de Newton y Lagrange.</li> <li>• Derivación e Integración numéricas</li> <li>• La derivación numérica: Diferencias finitas de primer orden y Diferencias finitas de orden superior</li> <li>• La integración numérica Newton-Cotes: Reglas del trapecio, Simpson, Romberg.</li> <li>• La integración múltiple</li> <li>• Métodos de solución numérica de ecuaciones diferenciales</li> <li>• Problemas de condición inicial: Euler, Runge-Kutta.</li> <li>• Problemas de condición de frontera: Método de Euler</li> <li>• Ecuaciones diferenciales parciales: método del disparo, diferencias finitas y elemento finito.</li> <li>• Aplicaciones con herramientas computacionales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autocrítica en su quehacer académico y en su comportamiento.</li> </ul>
---	---	--

## 20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

	(X) Actividad presencial	(X) Actividad virtual o ( )En línea
De aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Resolución de problemas guiados por una metodología estructurada.</li> <li>● Implementación de algoritmos en software</li> <li>● Casos de estudio</li> <li>● Solución de problemas en equipo.</li> <li>● Autoevaluación y reflexión</li> <li>● Investigación documental.</li> <li>● Lluvia de ideas.</li> <li>● Discusión de problemas.</li> <li>● Problemario.</li> <li>● Cuestionarios.</li> <li>● Proyectos.</li> <li>● Lectura e interpretación de textos.</li> <li>● Exposición con apoyo tecnológico variado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Uso de los repositorios virtuales de la Universidad Veracruzana</li> <li>● Participación en foros</li> <li>● Uso de plataformas como Eminus 4, Teams y Zoom</li> </ul>
De enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Clases interactivas.</li> <li>● Uso de software y herramientas de visualización.</li> <li>● Aprendizaje basado en Problemas (ABP)</li> <li>● Atención a dudas y comentarios.</li> <li>● Retroalimentación.</li> <li>● Gamificación.</li> <li>● Integración en contextos reales.</li> <li>● Preguntas detonadoras.</li> <li>● Explicación de procedimientos.</li> <li>● Asesorías grupales.</li> <li>● Dirección de prácticas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Promover los repositorios virtuales de la Universidad Veracruzana</li> <li>● Uso de plataformas como Eminus 4, Teams y Zoom</li> <li>● Revisión de actividades</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asignación de tareas.</li> <li>• Organización de grupos.</li> </ul>	
--	--	--

## 21. Apoyos educativos.

- Libros
- Antologías
- Software
- Videos
- Páginas web
- Foros
- Presentaciones
- Manual
- Proyector/cañón
- Pantalla
- Dispositivos móviles
- Pizarrón
- Computadoras
- Infografías
- Imágenes
- Audios
- Plataformas institucionales
- Inteligencia Artificial educativa

La planeación de los aprendizajes de la experiencia educativa deberá desarrollar las rutas o secuencias de aprendizaje, explicitando los aspectos declarados en el programa de experiencia educativa como justificación, unidad de competencia, saberes, estrategias de enseñanza y aprendizaje, apoyos educativos, evidencias de desempeño y procedimiento de evaluación; acorde con el MEIF. La planeación de los aprendizajes se deberá validar y entregar a las instancias correspondientes (Aval de academia, Dirección de Facultad y Dirección General de Área Académica Técnica) previo a su impartición y presentar al estudiante al inicio del periodo escolar en complemento al Programa de Experiencia Educativa.

## 22. Evaluación integral del aprendizaje.

Evidencias de desempeño por productos	Indicadores generales de desempeño	Procedimiento de evaluación	Porcentaje
Exámenes escritos	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Pertinencia</li> <li>-Suficiencia</li> <li>-Congruencia</li> <li>-Claridad</li> <li>-Proceso de solución completo</li> </ul>	<p>Técnica: Evaluación de problemas.</p> <p>Instrumento: Clave del examen</p>	50%

Problemario	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrega en tiempo y forma</li> <li>- Claridad</li> <li>- Suficiencia</li> <li>- Congruencia</li> <li>- Pertinencia</li> <li>- Calidad</li> </ul>	<p>Técnica: Portafolio de evidencias Instrumento: rúbrica de evaluación, lista de cotejo.</p>	25%
-------------	---	---	-----

Evidencias de desempeño por demostración	Indicadores generales de desempeño	Procedimiento de evaluación	Porcentaje
Resolución de un caso de estudio práctico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrega en tiempo y forma</li> <li>- Claridad</li> <li>- Suficiencia</li> <li>- Congruencia</li> <li>- Pertinencia</li> <li>- Calidad</li> </ul> <p>Uso de software</p>	<p>Técnica: trabajo de aplicación Instrumento: rúbrica de evaluación</p>	20%
Participación en clase	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contribución activa en las actividades realizadas en clase</li> <li>- Preguntas y argumentos pertinentes</li> <li>- Capacidad para relacionar conceptos</li> </ul>	<p>Técnica: Observación directa Instrumento: Rúbrica de evaluación</p>	5%
			Porcentaje total: 100%

### 23. Acreditación de la EE

Para acreditar en instancia de ordinario y con base a los valores de la misma (2 horas de teoría y 2 horas de práctica), el/la estudiante deberá haber presentado con idoneidad y pertinencia cuando menos el 60% en cada una de las evidencias de desempeño y cumplir con el porcentaje de asistencia de acuerdo con lo estipulado en el Estatuto de Alumnos vigente. En las instancias posteriores deberá cumplir con las disposiciones establecidas en los artículos 65 al 70 respecto en el estatuto de los alumnos 2008 y acreditar la evaluación del examen correspondiente (extraordinario, a título de suficiencia, extraordinario de excepción o última oportunidad).

### 24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Ingeniería, Física, Matemáticas, Físico-matemáticas, Instrumentación Electrónica, Ciencias Atmosféricas, Electrónica, Informática, Actuaría, Matemáticas aplicadas, Químico farmacobiólogo, Sistemas computacionales para el desarrollo de aplicaciones administrativas, administración de Sistemas, Química; preferentemente con maestría o doctorado; con experiencia docente en Instituciones de Educación Superior en ingeniería, física o matemáticas.

## **25. Fuentes de información**

- Chapra, S. C. (2023). Métodos numéricos aplicados con Matlab para ingenieros y científicos. McGraw-Hill. 5a Edición.
- Chapra, S. C., & Canale, R. P. (2020). Numerical methods for engineers. McGraw-Hill. 8a Edición.
- Infante del Río, J. A. y Rey Cabezas J. M. (2015). Métodos numéricos: Teoría, problemas y prácticas con MATLAB, Ediciones Pirámide
- Burden, R. L., & Faires, J. D. (2017). Análisis numérico. Thomson Learning. 10<sup>a</sup> Edición.
- Federico, D. S. C., & Antonio, N. H. (2014). Métodos numéricos aplicados a la ingeniería. Grupo Editorial Patria.
- Isaacson, E., & Keller, H. B. (2012). Analysis of numerical methods. Dover Publication.
- Mostoufi, N., & Constantinides, A. (1999). Numerical methods for chemical engineers with MATLAB applications. Prentice Hall.
- Rosloniec, S. (2008). Fundamental Numerical Methods for Electrical Engineering. Springer, 1st Edition.
- Mathews, J. H., & Fink, K. D. (2004). Numerical methods using MATLAB. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall. 4<sup>a</sup> Edición.

## **26. Formalización de la EE**

Fecha de elaboración	Fecha de modificación	Cuerpo colegiado de aprobación
Enero 2020	Julio 2025	Junta Académica

## **27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron**

**Elaboraron:** Academias de Ciencias Básicas de las regiones Xalapa, Veracruz, Orizaba-Córdoba Coatzacoalcos-Minatitlán, Poza Rica-Tuxpan y coordinadores de las Comisiones de Diseño y Rediseño de Planes de Estudio (CoDiRPE).

**Actualizaron:** Dra. María Inés Cruz Orduña, Dra. Rosa Isela Castro Salas, Dr. Roberto Castañeda Sheissa, Dr. Antonio Lara Musule, M.I.C. Víctor Fernández Rosales, M.I. Agustín Miguel Flores Fuentes, Dr. Leocadio Rolando Vera Escobar, M.C. José Iazán Avendaño Zárate, M. en C. Francisco Alejandro Alaffita Hernández Dr. Alberto Manuel Benavides Cruz, Dra. Rosario Aldana Franco, Dr. César García Arellano, Mtra. Maida Eunice Gómez Ponce, M. en C. Ricardo Venegas Guzmán, Juana Gabriela Mendoza Ponce, Gerardo González Chávez , Ernesto Francisco Rubio Cruz, Rafael Ramón Díaz Ábreo, Dra. Karla Díaz Castellanos, Dr. Carlos Díaz Ramos, M.C. Nancy Oviedo Barriga, Dra. Beatriz Adriana Escobedo Trujillo.