



Universidad Veracruzana  
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa  
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular

**Programa de experiencia educativa**  
**Tronco Común Ciencias 2020**

**1. Área Académica**

Área Académica Técnica
------------------------

**2. Programa Educativo**

Licenciatura en Física y Licenciatura en Matemáticas
--

3. Entidad(es) Académica(s)	4. Región(es)
Facultad de Física y Facultad de Matemáticas	Xalapa

5. Código	6. Nombre de la Experiencia Educativa
TRCC I8005	Cálculo Diferencial en Varias Variables

7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional	8. Carácter
Área de Formación Disciplinar	Obligatoria

9. Agrupación curricular distintiva
Academia de Análisis para la Facultad de Matemáticas y Academia de Cálculo para la Facultad de Física.

**10. Valores**

Horas Teóricas	Horas Prácticas	Horas Otras	Total de horas	Créditos	Equivalencia (s)
4	2	0	90	10	Cálculo Diferencial en Varias Variables

11. Modalidad y ambiente de aprendizaje	12. Espacio	13. Relación disciplinaria	14. Oportunidades de evaluación
M: Curso-Taller A: Presencial	Interfacultades	Interdisciplinar	Todas

**15. EE prerequisite(s)**

No aplica
-----------

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

Máximo	Mínimo
40	10

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

El cálculo infinitesimal una rama de las matemáticas que se divide en dos áreas, el cálculo diferencial y cálculo integral. El diferencial estudia los cambios de una función de una o varias variables continuas usando una operación llamada derivada, mientras que el cálculo integral estudia la operación inversa la integral y las series infinitas. Se estudian para funciones en una variable y en varias variables. A lo largo de esta EE se construyen axiomáticamente las herramientas, sus operadores y aplicaciones, que les brinda a los estudiantes un conjunto de herramientas útiles para su profesión y con amplias aplicaciones en la mayoría de las áreas del conocimiento. Esta formación brinda a los estudiantes una perspectiva orientada a la investigación, y es sin duda integrada y acumulada, y aplicada en cursos de física y matemáticas posteriores. En la EE cálculo diferencial de varias variables obtendremos los operadores para estudiar el cambio infinitesimal de funciones de varias variables, operadores para estudiar cambios en direcciones particulares, estudiar campos vectoriales, desarrollar series infinitas de funciones y obtener valores extremos. La matemática generaliza a más dimensiones las herramientas del cálculo en una variable a varias, que son de ayuda para estudiar fenómenos más realistas e incluso en extra dimensiones físicas, tienen lugar en el plano y en el espacio tridimensional, por lo que requiere la comprensión de funciones que dependen de múltiples variables, así como sus diferenciales. Esta experiencia educativa contribuye al perfil de egreso en la aplicación de modelos matemáticos.

## 18. Unidad de competencia (UC)

La/el estudiante fundamenta los principales resultados aplicables del cálculo diferencial en varias variables, como las diferenciales, derivadas parciales y operadores, a través del estudio de los cambios en las funciones de varias variables, propiedades de los campos vectoriales, series infinitas, y obtención de valores extremos de las funciones, así como su aplicación, y tiene como la finalidad usar los operadores y construir un resultado matemático bien fundamentado, en un ambiente donde el máximo es la construcción de habilidades en un ambiente de respeto y equidad.

## 19. Saberes

Heurísticos	Teóricos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"><li>• Análisis de metodologías de acuerdo con los objetivos.</li><li>• Contextualización del conjunto de definiciones, lemas y teoremas que construyen las herramientas de esta EE.</li><li>• Uso y aplicación de operadores en la misma y otras áreas del conocimiento.</li><li>• Relación de la información necesaria para reconstrucción axiomática</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Funciones de <math>R^n</math> a <math>R^m</math>.</li><li>• Límites y continuidad.</li><li>• Diferenciación.</li><li>• Gradiente y derivada direccional.</li><li>• Derivadas parciales de orden superior.</li><li>• Trayectorias y longitud de arco.</li><li>• Regla de la Cadena.</li><li>• Propiedades de los campos escalares y vectoriales.</li><li>• Divergencia y rotacional.</li><li>• El Teorema de Taylor en varias variables.</li><li>• Valores extremos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Responsabilidad sobre el trabajo académico.</li><li>• Compromiso para hacer la parte simbiótica de enseñanza-aprendizaje.</li><li>• Colaboración para propiciar el trabajo en equipo y discutir los contenidos.</li><li>• Honestidad en reconocer las limitaciones.</li><li>• Capacidad para asumir la responsabilidad por el error o equivocación.</li><li>• El trabajo disciplinado que requiere esta EE, se refleja</li></ul>

de la EE y esto da acceso al autoaprendizaje. <ul style="list-style-type: none"> <li>Argumentación en lógica matemática.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teorema de la función inversa.</li> <li>Teorema de la función implícita.</li> </ul>	en la ética profesional, la autocrítica y la crítica objetiva. <ul style="list-style-type: none"> <li>Todas las acciones en el PE, se realizan con igualdad, respeto, entendiendo el contexto local, regional, nacional y mundial que bogan por sustentabilidad y el medio ambiente.</li> </ul>
---	--	---

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

	( X ) Actividad presencial	( ) Actividad virtual o ( ) En línea
De aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Discusión y resolución de problemas por equipo.</li> <li>Participación y proposición de ideas para la resolución de problemas.</li> <li>Elaboración de gráficas.</li> </ul>	
De enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición oral.</li> <li>Exposición utilizando recursos computacionales para gráficos de funciones.</li> </ul>	

## 21. Apoyos educativos.

Fuentes bibliográficas, proyector, herramientas computacionales para gráficos bidimensionales y tridimensionales.

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 finales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Argumentación</li> <li>Congruencia</li> <li>Claridad</li> <li>Puntualidad</li> </ul>	Técnica: Análisis de desempeño  Instrumento: Lista de cotejo	80%

Tareas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Argumentación</li> <li>• Congruencia</li> <li>• Claridad</li> </ul>	Técnica: Análisis de desempeño  Instrumento: Lista de cotejo	19%
--------	--	--	-----

Evidencias de desempeño por demostración	Indicadores generales de desempeño	Procedimiento de evaluación	Porcentaje
Participación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Argumentación</li> <li>• Congruencia</li> <li>• Claridad</li> </ul>	Técnica: Observación directa  Instrumento: Lista de cotejo	1%
			Porcentaje total: 100%

### 23. Acreditación de la EE

Para acreditar esta EE el estudiante deberá haber presentado con idoneidad y pertinencia cada evidencia de desempeño, es decir, y haber alcanzado al menos 60% del total, además de cumplir el porcentaje de asistencia establecido en el estatuto de alumnos 2008.

### 24. Perfil académico del docente

Licenciatura en matemáticas, física, físico matemáticas, ingeniero físico o ingeniero matemático; con maestría y/o doctorado en ciencias, matemáticas, física o ingeniería matemática; con experiencia profesional y/o en investigación en el ámbito de su disciplina y experiencia docente en instituciones de educación superior en el área de las matemáticas o de la física.

### 25. Fuentes de información

T. M. Apostol. (1997). *Calculus* 2ª Ed. México. REVERTE.

S. Lang. (1991). *Calculus of several variables*, 3ª edición. New York. Springer.

J. E. Marsden y A. J. Tromba. (2004). *Cálculo Vectorial*, 5ª edición. México. Addison Wesley Longman.

R. G. Bartle. (1990). *Introducción al Análisis Matemático*. México. Limusa.

N. Piskunov. (1994). *Cálculo Diferencial e Integral*, Tomo II, 6ª edición. URSS. Mir.

D. Jornet. (2003). *Análisis Matemático*, 1ª edición. España. UPV.

R. Courant, y F. John. (2002). *Introducción al cálculo y al análisis matemático*, Vol. 2, 1ª edición 17ª reimpresión. México. Limusa.

J. Callahan. (1995). *Calculus in context: the five-collage calculus Project*, 1ª edición. E.U.A. W. H. Freeman.

S. Lang. (1990). *Introducción al Análisis Matemático*. México. Addison Wesley Iberoamericana.

J. E. Marsden y M. J. Hoffman. (1998). *Análisis Clásico Elemental*, 2ª edición. E.U.A. Addison Wesley Iberoamericana.

S. Wolfram. (2003). *The Mathematica Book*, 5ª edición. E.U.A. Wolfram Media, Inc/Cambridge University Press.

C. A. Knoll, M. D. Shaw, J. Johnson, B. Evans. (1995). *Discovering Calculus with Mathematica*, 1ª edición. New York. John Wiley & Sons.

H. Anton. (1999). *Calculus: A new horizon*, 6ª edición. E.U.A. John Wiley & Sons.

D. Bressoud. (2001). *Second year calculus*, 1ª edición. E.U.A. Springer Verlag.

A. Browder. (2009). *Mathematical analysis: an introduction*, 2ª edición. E.U.A. Springer.

Descartes. <http://recursostic.educacion.es/descartes/web/>. Consultada el 25 de febrero de 2025.  
R. Courant, (1988). *Differential and integral calculus*, Vol. 2. E.U.A. Wiley- Interscience.  
Ask Mr. Calculus. <http://www.themathpage.com/>. Consultada el 25 de febrero de 2025.

## 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

### Nombre de los académicos que elaboraron 2020:

- Dra. Brenda Tapia Santos
- Dr. Francisco Gabriel Hernández Zamora
- Dr. Cuauhtémoc Campuzano Vargas
- Dr. Hugo Ponce Flores
- Dr. Daniel Julián Nader

### Nombre de los académicos que modificaron 2025:

- Dr. Cuauhtémoc Campuzano Vargas
- Dra. Yenisey del Rocío Ponce de León Villanueva