|  |  |
| --- | --- |
| **Descripción: Descripción: escudo u de a** | **PROGRAMA OFICIAL DE CURSO**  **(Pregrado y Posgrado)** |
| **UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. **INFORMACIÓN GENERAL** | | | | | | | | | | |
| **Unidad Académica:** | | | Facultad de Educación | | | | | | | |
| **Programa académico al que pertenece:** | | | | Licenciatura en Matemáticas | | | | | | |
| **Programa(s) académico(s) a los cuales se ofrece el curso:** | | | | | | | Licenciatura en Matemáticas | | | |
| **Vigencia:** | 2025-1 | | | | | | | **Código curso:** | 2096632 | |
| **Nombre del curso:** | | | Análisis Numérico | | | | | | | |
| **Tipo de curso:** | | Obligatorio | | | | **Clase de curso:** | | | | Básico |
| **Características del curso:** Validable  Habilitable  Clasificable  Evaluación de suficiencia (posgrado) | | | | | | | | | | |
| **Modalidad educativa del curso:** Elija un elemento. | | | | | | | | | | |
| **Nombre del área, núcleo o componente de la organización curricular a la que pertenece el curso:** | | | | | | | | | | |
| **Pre-requisitos:** | | | Fundamentos de las Matemáticas, Cálculo Diferencial e Integral | | | | | | | |
| **Co-requisitos:** | | | Co-requisitos con nombre y código MARES. | | | | | | | |
| **Número de créditos académicos (Acuerdo Académico 526 de marzo de 2021)[[1]](#footnote-1):** Número | | | | | | | | | | |
| **Horas semanales de interacción estudiante-profesor[[2]](#footnote-2):** 5 | | | | | **Horas semanales de trabajo independiente:**  4 | | | | | |
| **Horas semanales de actividades académicas teóricas:** 9 | | | | | **Horas semanales de actividades académicas prácticas:**  0 | | | | | |
| **Horas semanales de actividades académicas teórico-prácticas:** 9 | | | | | | | | | | |
| **Horas totales del curso del semestre:** 144 | | | | | | | | | | |

|  |
| --- |
| 1. **RELACIONES CON EL PERFÍL** |
| Describir el propósito del curso en relación con los perfiles del programa académico. Aquí se puede enunciar el perfil que se tiene declarado y plantear los aportes que hace el espacio de formación. |
| **Perfil de egreso del programa Licenciatura en Matemáticas (PEP, 2022):**   * Sólida formación académica resultado de la imbricación entre los saberes disciplinares, didácticos y pedagógicos. * Apropiación de epistemologías, teorías y metodologías de investigación en Educación Matemática, que le posibiliten desempeñarse de manera asertiva, prospectiva y crítica en los procesos de enseñanza de las matemáticas en los diversos contextos educativos (escolares y no escolares). * Reconocimiento de sí mismo como un ser ético, estético y político para contribuir a las transformaciones sociales. * Reconocimiento del papel de la Educación Matemática en la formación de seres humanos críticos y reflexivos. * Convicción de que su formación como profesor es un proceso continuo. Proceso que se fortalece a través de la reflexión antes, durante y después de su práctica pedagógica; proceso que se fortalece también desde su aproximación constante a fuentes epistemológicas, teóricas y metodológicas, y desde el trabajo colaborativo con pares académicos. * Compromiso con los procesos de reflexión y de investigación sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, en diversos contextos escolares y no escolares. * Profesional de la educación matemática que se desempeñe como consultor y asesor capaz de diseñar, gestionar y evaluar propuestas, programas, planes y proyectos educativos, pedagógicos, didácticos y curriculares, disciplinares e interdisciplinares en diversos contextos escolares y no escolares. * Profesional de la educación matemática capaz de participar en redes y comunidades académicas e investigativas (nacionales o internacionales) de producción científica abierta.   **Resultados de aprendizaje:**   * Comprender los fundamentos teóricos y metodológicos de las matemáticas, su historia y su didáctica, para diseñar propuestas educativas que promuevan el pensamiento matemático de los estudiantes en la educación básica, media y terciaria. * Interpretar los diferentes marcos epistemológicos, metodológicos, políticos, éticos y estéticos relativos a la educación matemática como campo de saberes y prácticas, a partir de los cuales desarrolla una discusión situada sobre problemas de la profesión y la toma de decisiones en su práctica profesional. * Conocer los problemas y paradigmas de investigación en educación matemática, para informar sus actuaciones en el ejercicio profesional. * Analizar críticamente elementos curriculares, sociales y políticos que configuran las prácticas en educación matemática en Colombia para la toma de decisiones en su práctica profesional. * Investigar sobre las problemáticas de la enseñanza o el aprendizaje de las matemáticas en contextos específicos de práctica, y proponer soluciones innovadoras para promover el desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes. * Utilizar en su práctica profesional los conocimientos teóricos y metodológicos relacionados con las matemáticas, su historia, filosofía y epistemología de la educación. * Se posiciona críticamente frente a la política educativa nacional en educación matemática para analizar los problemas profesionales de las instituciones educativas y los sujetos. * Identificar en la pluralidad de saberes la diversidad de los estudiantes para diseñar propuestas educativas inclusivas.   **Propósito y Justificación del Curso "Análisis Numérico" en la Licenciatura en Matemáticas (Facultad de Educación - UdeA)**  En el marco de la investigación:  *Impacto de un enfoque multimodal (representaciones de Duval + ABPP + STEAMS + Aula Invertida), implementado con cuadernos Jupyter y lenguaje Python, en la enseñanza de Los Métodos Numéricos en Cálculo y desarrollo de competencias docentes de futuros Licenciados en Matemáticas de la Facultad de Educación de La Universidad de Antioquia Campus Caucasia.*  **Propósito del Curso**  Formar futuros licenciados en Matemáticas con:  1. **Competencias técnicas y pedagógicas** para enseñar métodos numéricos como herramienta de modelación matemática en contextos educativos reales, vinculando teoría, algoritmos y aplicaciones prácticas.  2. **Habilidades críticas** para evaluar límites y potencialidades de las soluciones numéricas (errores, convergencia, estabilidad), fomentando en sus estudiantes una visión rigurosa pero accesible de las matemáticas computacionales.  **3. Capacidad de adaptación** a entornos educativos diversos (ej.: escuelas con limitaciones tecnológicas), mediante estrategias didácticas multimodales que integran representaciones gráficas, manipulativas y digitales (en línea con la teoría de Duval y el enfoque STEAMS).  **Justificación (Alineación con el Perfil del Egresado)**  **1. Conocimientos Disciplinarios** (Perfil 1):  - El curso aporta dominio de **métodos numéricos** (interpolación, derivación numérica, resolución de ecuaciones no lineales) como complemento esencial al análisis matemático tradicional, cerrando la brecha entre matemáticas puras y aplicadas.  - **Vinculación con la investigación**: El enfoque multimodal (Aula Invertida + ABPP) permite contrastar métodos analíticos vs. numéricos, fortaleciendo la comprensión profunda de conceptos abstractos.  2. **Competencias Pedagógicas (Perfil 2):**  - La integración de **representaciones múltiples** (Duval) y **Aprendizaje Basado en Problemas y Proyectos reales (ABPP)** capacita al futuro docente para:  - Diseñar secuencias didácticas que vinculen algoritmos numéricos con problemas cotidianos (ej.: predicción de cosechas en el Bajo Cauca usando regresión).  - Utilizar herramientas tecnológicas (Python, GeoGebra) de manera pedagógica, no instrumental.  **3. Capacidad de Investigación** (Perfil 3):  - El curso fomenta la **investigación-acción** en educación matemática, al evaluar el impacto del enfoque multimodal en:  - La reducción de obstáculos epistemológicos (ej.: comprensión del error numérico en estudiantes de secundaria).  - La motivación hacia las matemáticas aplicadas en contextos rurales.  **4. Compromiso Social** (Perfil 4):  - Los proyectos STEAMS (*Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics, Society*) incorporados en el curso promueven:  - Soluciones numéricas a problemas locales (ej.: optimización de recursos en escuelas con acceso limitado a computadores).  - Una visión humanizada de la matemática computacional, relevante para entornos vulnerables.  **5. Pensamiento Crítico** (Perfil 5):  - Análisis de casos donde los métodos numéricos **fallan** (ej.: inestabilidad en ecuaciones diferenciales), desarrollando en los futuros docentes la capacidad de cuestionar críticamente resultados y modelos.  **6. Trabajo Interdisciplinario** (Perfil 6):  - Las actividades ABPP requieren colaboración con áreas como física o ciencias sociales (ej.: modelar datos epidemiológicos para campañas de salud pública en Caucasia).  **7. Formación Continua** (Perfil 7):  - El uso de **Aula Invertida** prepara a los licenciados para autoformarse en herramientas emergentes (ej.: IA generativa en educación matemática), clave en su desarrollo profesional futuro.  **Aportes Específicos del Curso**  **- Para el perfil docente:**  - **Didáctica de la matemática computacional:** Enseñar a enseñar métodos numéricos con enfoque en la *comprensión conceptual* (no solo algorítmica).  - **Adaptabilidad:** Estrategias para llevar el análisis numérico a aulas con recursos limitados (ej.: analogías físicas con materiales cotidianos). Buscamos como podemos enseñar con calculadora Casio, con Celular, con recursos para trabajar sin internet de manera local con un computador y también con recursos en línea.  **- Para la investigación educativa:**  - Genera datos sobre la efectividad del enfoque multimodal en la **zona del Bajo Cauca**, contribuyendo a la innovación en educación matemática regional.  **- Para la comunidad:**  - Proyectos STEAMS vinculados a necesidades locales (ej.: optimización logística de transporte escolar usando programación lineal).  **Conclusión**  Este curso, desde su diseño multimodal, no solo cubre contenidos disciplinares, sino que **redefine la enseñanza del análisis numérico** para futuros docentes, al:  1. **Contextualizar** los métodos numéricos en realidades educativas diversas.  2. **Democratizar** el acceso a herramientas computacionales mediante pedagogías activas.  3. **Investigar** desde la práctica cómo mejorar la alfabetización matemática en regiones periféricas.  **Ejemplo concreto:** Un estudiante de la licenciatura podrá diseñar una unidad didáctica donde alumnos de secundaria resuelvan problemas de optimización de cultivos (usando métodos numéricos) con hojas de cálculo, integrando arte (gráficos) y sociedad (impacto económico en Caucasia). |

|  |
| --- |
| 1. **INTENCIONALIDADES FORMATIVAS** |
| Explicitar los elementos orientadores del curso de acuerdo con el diseño curricular del programa académico: Problemas de formación, Propósitos de formación, Objetivos, Capacidades, y/o Competencias, otros. Se escoge una o varias de las anteriores posibilidades de acuerdo con las formas de organización curricular del programa académico que se declaran en el Proyecto Educativo de Programa. |
| **Intencionalidades Formativas del Curso "Análisis Numérico"**  Teniendo en cuenta el **perfil de egreso del Licenciado en Matemáticas,** los **resultados de aprendizaje** y la **justificación del curso,** se definen las siguientes intencionalidades formativas, estructuradas en:  **1. Problemas de Formación**  **- Brecha entre matemáticas puras y aplicadas:** Los estudiantes suelen enfrentar dificultades para conectar los conceptos teóricos del análisis matemático con soluciones prácticas en contextos reales, especialmente en entornos educativos con limitaciones tecnológicas.  **- Falta de adaptabilidad pedagógica:** Futuros docentes requieren estrategias didácticas flexibles para enseñar métodos numéricos en diversos contextos (con o sin recursos tecnológicos avanzados).  **- Poca reflexión sobre el error numérico:** Se evidencia una comprensión superficial de los límites de los métodos numéricos (estabilidad, convergencia, propagación de errores), lo que afecta su aplicación crítica en la modelación matemática.  **2. Propósitos de Formación**  - **Desarrollar competencias disciplinares y didácticas** para la enseñanza del análisis numérico, integrando teoría, algoritmos y aplicaciones en problemas reales.  - **Fomentar el pensamiento crítico** sobre las soluciones numéricas, analizando sus limitaciones y pertinencia en distintos contextos educativos.  - **Promover la innovación pedagógica** mediante estrategias multimodales (representaciones de Duval, ABPP, STEAMS) que faciliten el aprendizaje significativo de métodos numéricos en aulas diversas.  - **Fortalecer la investigación-acción en educación matemática,** vinculando el análisis numérico con problemáticas locales (ej.: optimización de recursos, modelación de datos sociales).  **3. Objetivos**  - **Objetivo General:**  Formar licenciados en Matemáticas capaces de integrar el análisis numérico en su práctica docente con un enfoque crítico, multimodal y contextualizado, utilizando herramientas computacionales (Python, Jupyter, GeoGebra) y estrategias adaptables a entornos con recursos limitados.  **- Objetivos Específicos:**  1. Comprender los fundamentos teóricos de los métodos numéricos (interpolación, derivación numérica, resolución de ecuaciones no lineales, integración numérica) y su relación con el análisis matemático clásico.  2. Diseñar secuencias didácticas que vinculen métodos numéricos con problemas cotidianos, utilizando representaciones múltiples (gráficas, algebraicas, numéricas) para favorecer la comprensión conceptual.  3. Evaluar críticamente la precisión y estabilidad de algoritmos numéricos, analizando casos donde fallan (ej.: inestabilidad en ecuaciones diferenciales).  4. Aplicar el enfoque STEAMS (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte, Matemáticas y Sociedad) en proyectos interdisciplinares que resuelvan problemáticas locales (ej.: optimización logística, modelación epidemiológica).  5. Adaptar estrategias pedagógicas para enseñar análisis numérico en contextos con acceso limitado a tecnología (ej.: uso de calculadoras, analogías físicas, recursos offline).  **4. Competencias**  - **Disciplinares:**  - Dominio conceptual de métodos numéricos y su implementación algorítmica.  - Capacidad para contrastar soluciones analíticas y numéricas, identificando ventajas y limitaciones.  - **Pedagógicas:**  - Diseño de ambientes de aprendizaje multimodal (Duval) para la enseñanza del análisis numérico.  - Uso pedagógico de tecnologías digitales (Python, Jupyter) y adaptación a entornos sin conectividad.  - **Investigativas:**  - Análisis de obstáculos epistemológicos en el aprendizaje de métodos numéricos.  - Desarrollo de proyectos ABPP/STEAMS con impacto social en la región (Bajo Cauca).  - **Sociales y Críticas:**  - Reflexión sobre el rol de la matemática computacional en la transformación de realidades educativas vulnerables.  - Promoción de una educación matemática inclusiva y contextualizada.  **5. Capacidades**  - **Técnicas:**  - Programación básica en Python para implementar algoritmos numéricos.  - Análisis de errores y convergencia en métodos iterativos.  - **Didácticas:**  - Elaboración de material educativo adaptable (ej.: guías para trabajar con calculadoras, actividades manipulativas).  - Integración de arte y narrativas en la enseñanza de modelos numéricos (enfoque STEAMS).  **- Reflexivas:**  - Evaluación crítica de políticas educativas sobre tecnología en el aula.  - Investigación-acción sobre la efectividad de estrategias multimodales.  **Conclusión**  Estas intencionalidades formativas alinean el curso con el **\*\*perfil del licenciado\*\*,** enfatizando:  - **La articulación teoría-práctica** en métodos numéricos.  - **La innovación pedagógica** para contextos diversos.  - **El compromiso social** mediante proyectos STEAMS.  - **La formación investigativa** en educación matemática computacional.  **Ejemplo de aplicación:** Un futuro docente diseñará una actividad donde estudiantes de secundaria modelen el crecimiento de cultivos en el Bajo Cauca usando regresión lineal (con hojas de cálculo o Python), analizando el error y su impacto en decisiones agrícolas, integrando arte (gráficos) y ética (uso responsable de datos). |

|  |
| --- |
| 1. **APORTES DEL CURSO A LA FORMACIÓN INTEGRAL Y A LA FORMACIÓN EN INVESTIGACIÓN** |
| Describir cómo el curso hace aportes a la formación integral (racionalidades ética, política, estética y lógica) y a la formación en investigación desde las intencionalidades formativas y el abordaje de los conocimientos y/o saberes. |
| **Aportes del Curso "Análisis Numérico" a la Formación Integral y a la Formación en Investigación**  **1. Aportes a la Formación Integral**  El curso contribuye al desarrollo de las \*\*cuatro racionalidades fundamentales\*\* (ética, política, estética y lógica) del futuro licenciado en Matemáticas, alineándose con el perfil humanista y crítico del programa:  **a) Racionalidad Ética**  - **Reflexión sobre el uso responsable de modelos numéricos:**  - Análisis de casos donde soluciones aproximadas pueden tener implicaciones sociales (ej.: predicciones económicas o epidemiológicas con margen de error).  - Discusión sobre la **ética en la modelación matemática,** especialmente en contextos vulnerables (ej.: ¿cómo comunicar incertidumbres en datos numéricos a comunidades rurales?).  - **Compromiso con la honestidad académica:**  - Enfatiza la importancia de citar fuentes al usar algoritmos y software (ej.: licencias de código abierto en Python).  **b) Racionalidad Política**  - **Análisis crítico de las brechas tecnológicas en educación:**  - Discusión sobre cómo la falta de acceso a herramientas computacionales afecta la enseñanza de métodos numéricos en escuelas públicas.  - Propuestas pedagógicas **inclusivas** (ej.: adaptar actividades para aulas sin internet o con calculadoras básicas).  - **Vinculación con políticas educativas:**  - Debate sobre el papel de la matemática computacional en los currículos nacionales y su impacto en la empleabilidad regional.  **c) Racionalidad Estética**  - **Integración del arte en la matemática aplicada:**  - Uso de visualizaciones creativas (gráficos, animaciones) para explicar conceptos abstractos (ej.: fractales en métodos iterativos).  - Proyectos STEAMS que vinculan matemáticas con diseño (ej.: optimización de formas arquitectónicas usando programación lineal).  - Valoración de la elegancia algorítmica:  - Comparación de métodos numéricos desde la simplicidad y eficiencia (ej.: diferencias entre el método de bisección y Newton-Raphson).  **d) Racionalidad Lógica**  - **Pensamiento algorítmico y riguroso:**  - Desarrollo de habilidades para estructurar problemas, diseñar soluciones numéricas y evaluar su validez (ej.: condiciones de convergencia en ecuaciones no lineales).  - **Abordaje de obstáculos epistemológicos:**  - Enseñanza explícita de las limitaciones de los métodos numéricos (errores de redondeo, inestabilidad), evitando dogmatismos en la aplicación de herramientas computacionales.  **2. Aportes a la Formación en Investigación**  El curso fomenta competencias investigativas en \*\*educación matemática\*\* y \*\*matemática aplicada\*\*, mediante:  **a) Investigación-Acción en Educación Matemática**  - **Enfoque multimodal como objeto de estudio:**  - Los futuros docentes evalúan el impacto de estrategias como Aula Invertida y ABPP en el aprendizaje de métodos numéricos (ej.: ¿cómo afecta el uso de Jupyter Notebooks a la comprensión del error numérico?).  - **Estudio de obstáculos de aprendizaje:**  - Identificación de dificultades recurrentes en estudiantes (ej.: confusión entre derivada analítica y numérica) y diseño de intervenciones didácticas.  **b) Modelación Matemática con Impacto Social**  - **Proyectos STEAMS basados en necesidades locales:**  - Investigación aplicada para resolver problemas del Bajo Cauca (ej.: optimización de rutas de transporte escolar usando programación lineal con Python).  - Publicación de resultados en formatos accesibles (informes, talleres comunitarios).  **c) Métodos Numéricos como Herramienta de Investigación**  - **Aplicación en otras disciplinas:**  - Colaboración con áreas como física o ciencias sociales (ej.: simulación de modelos epidemiológicos con ecuaciones diferenciales).  - **Análisis crítico de software educativo:**  - Comparación de herramientas (GeoGebra vs. Python) para determinar su idoneidad en distintos contextos educativos.  **d) Desarrollo de Habilidades Metodológicas**  - **Recolección y análisis de datos:**  - Uso de métodos numéricos para procesar información en investigaciones educativas (ej.: regresión lineal para evaluar resultados de pruebas estandarizadas).  - **Comunicación científica:**  - Elaboración de informes técnicos y posters que expliquen soluciones numéricas a públicos no especializados (ej.: comunidades escolares).  **Síntesis de los Aportes**  | **Dimensión** | **Aporte del Curso** |  |----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|  | **Ética** | Reflexión sobre responsabilidad en la modelación numérica y uso crítico de resultados. |  | **Política** | Análisis de desigualdades en acceso a tecnologías y propuestas pedagógicas inclusivas. |  **| Estética** | Integración de arte y visualización creativa en la enseñanza de algoritmos. |  | **Lógica** | Rigor en el análisis de errores y eficiencia de métodos. |  | **Investigación** | Desarrollo de proyectos ABPP/STEAMS con impacto local y formación en metodologías. |  **Ejemplo concreto:**  Un estudiante investiga cómo enseñar el método de Newton-Raphson en una escuela rural usando solo calculadoras, documentando las dificultades y proponiendo adaptaciones. Esto integra:  - **Ética:** Transparencia en las limitaciones del método.  - **Política:** Soluciones para contextos marginados.  - **Estética:** Gráficos hechos a mano para explicar iteraciones.  - **Investigación:** Datos cualitativos sobre el aprendizaje obtenidos mediante diarios de campo.  Este enfoque asegura que el curso no solo forme en contenidos, sino que **construya un docente-investigador crítico, creativo y socialmente comprometido.** |

|  |
| --- |
| 1. **DESCRIPCIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS Y/O SABERES** |
| Explicitar los ejes problémicos, los saberes, los proyectos, los contenidos o los temas que se abordan en el desarrollo del curso. Se escoge una o varias de las posibilidades de acuerdo con las formas de organización curricular del programa académico. |
| **DESCRIPCIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS Y/O SABERES DEL CURSO "ANÁLISIS NUMÉRICO"\*\***  El curso se estructura alrededor de **ejes problémicos** que vinculan la teoría numérica con desafíos pedagógicos y sociales, integrando saberes disciplinares, didácticos y tecnológicos. A continuación, se detallan los componentes clave:  **1. Ejes Problémicos**  Estos ejes articulan los contenidos con problemas reales de formación e investigación:  - **¿Cómo enseñar métodos numéricos en contextos con limitaciones tecnológicas?**  - Aborda la brecha entre la matemática computacional avanzada y las realidades de aulas rurales o con recursos escasos.  - **¿Qué errores conceptuales surgen al contrastar soluciones analíticas y numéricas?**  - Explora obstáculos epistemológicos en el aprendizaje (ej.: confusión entre derivada "exacta" y aproximada).  - **¿Cómo democratizar el acceso a herramientas numéricas sin sacrificar rigor matemático?**  - Propone estrategias multimodales (representaciones físicas, software libre, adaptaciones offline).  **2. Saberes que se Abordan**  | **Tipo de Saber** | **Descripción** | **Ejemplos** |  |--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|  | **Disciplinar** | Fundamentos teóricos y algorítmicos de métodos numéricos. | Interpolación, derivación numérica, resolución de ecuaciones no lineales, integración numérica. |  | **Didáctico** | Estrategias para enseñar matemática computacional con enfoque multimodal. | Teoría de Duval (representaciones múltiples), diseño de secuencias ABPP, uso pedagógico de Python. |  | **Tecnológico** | Manejo de herramientas digitales y alternativas para entornos limitados. | Jupyter Notebooks, GeoGebra, hojas de cálculo, algoritmos en calculadoras científicas. |  **| Social y Crítico** | Análisis del impacto de los métodos numéricos en problemáticas locales. | Modelación de datos epidemiológicos, optimización de recursos educativos. |  **3. Proyectos Integradores**  El curso incluye **proyectos aplicados** que combinan los ejes problémicos con los saberes:  - **Proyecto STEAMS:**  - *Ejemplo:* Diseñar una unidad didáctica donde estudiantes de secundaria optimicen rutas de transporte escolar usando programación lineal (Python o Excel), integrando arte (mapas visuales) y análisis social (costos para la comunidad).  **- Investigación-Acción:**  - *Ejemplo:* Evaluar el impacto de una secuencia basada en Aula Invertida para enseñar interpolación polinómica, documentando errores comunes en estudiantes.  **4. Contenidos/Temas Organizados por Unidades**  **Unidad 1: Fundamentos y Error Numérico**  - Teoría del error: Tipos (absoluto, relativo, redondeo), propagación y estabilidad.  - Aplicación: Análisis de casos donde errores numéricos generan consecuencias críticas (ej.: fallas en ingeniería o predicciones financieras).  **Unidad 2: Solución Numérica de Ecuaciones**  - Métodos cerrados (bisección) y abiertos (Newton-Raphson).  - Didáctica: Comparación de métodos usando representaciones gráficas (GeoGebra) y materiales manipulativos (reglas y compás para visualizar iteraciones).  **Unidad 3: Interpolación y Aproximación**  - Polinomios de Lagrange y splines cúbicos.  - Proyecto ABPP: Modelar datos reales (ej.: precipitación anual en el Bajo Cauca) y contrastar métodos.  **Unidad 4: Derivación e Integración Numérica**  - Fórmulas de diferencias finitas y métodos como Simpson.  - Reflexión crítica: Límites de la derivación numérica en fenómenos no diferenciables.  **Unidad 5: Aplicaciones en Contextos Educativos**  - Diseño de actividades para aulas con/sin tecnología.  - Análisis de políticas educativas sobre inclusión digital en matemáticas.  **5. Articulación con el PEP**  Los contenidos y proyectos se alinean con los **resultados de aprendizaje del programa,** especialmente:  - **Interpretación de marcos epistemológicos** (Unidad 1: error y límites del conocimiento numérico).  - **Trabajo interdisciplinar** (Proyectos STEAMS).  - **Investigación en educación matemática** (ABPP y registros de aula).  **Ejemplo concreto:**  En la Unidad 2, los estudiantes no solo implementan el método de Newton-Raphson en Python, sino que diseñan una actividad para enseñarlo en una escuela usando solo papel y lápiz, reflexionando sobre:  - **Saber disciplinar:** Convergencia del método.  - **Saber didáctico:** Cómo evitar que estudiantes confundan la aproximación con la solución exacta.  - **Saber social:** Acceso desigual a software avanzado.  **Conclusión**  El curso trasciende la mera transmisión de algoritmos al organizarse alrededor de **problemas reales de formación docente y aplicación social**, integrando:  - **Saberes técnicos** (matemáticos y computacionales).  - **Saberes pedagógicos** (multimodalidad, adaptabilidad).  - **Saberes críticos** (ética, política y estética de la modelación numérica).  Esta estructura asegura que los futuros licenciados no solo "sepan hacer", sino que **contextualicen, investiguen y transformen** su práctica educativa. |

|  |
| --- |
| 1. **METODOLOGÍA[[3]](#footnote-3)** |
| Explicitar algunos de los siguientes asuntos: |
| * Estrategias didácticas: Aprendizaje invertido |
| * **Medios y recursos didácticos:**   Google Colab. La terminar Power Shell como Administrador de Windows, Visual Studio Code, Jupyter de Anaconda. Calculadora Casio 991 LA cw, GeoGebra en local y en línea. Las Hojas de Cálculo (Excel y Sheet) de Microsoft y Google. |
| * Formas de interacción en los ambientes de aprendizaje y de acompañamiento del trabajo independiente del estudiante:   Canal @dimathdata |
| * Estrategias de internacionalización del currículo y del currículo en casa, que se desarrollan para cumplir con las intencionalidades formativas del micro currículo: |
| * Estrategias para abordar o visibilizar el enfoque de género: |

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **EVALUACIÓN[[4]](#footnote-4)** | |
| Explicitar los siguientes asuntos:   * Concepción de evaluación, modalidades (auto, co y hetero evaluación) y estrategias a través de las cuales se va a orientar. * Procesos y resultados de aprendizaje del programa académico que se abordan en el curso (según el Acuerdo Académico 583 de 2021 y la Política Institucional)[[5]](#footnote-5). * Momentos de la evaluación del curso y sus respectivos porcentajes[[6]](#footnote-6) . | |
| **Momentos de evaluación** | **Porcentajes** |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. **BIBLIOGRAFÍA** | | |
| Incluir solo la bibliografía que se requiere para el desarrollo del curso, además, presentar los textos en otras lenguas o traducciones que se trabajan en clase en atención a las culturas o zonas geográficas de las que estos provienen | | |
| **Cultura o zona geográfica** | **Bibliografía** | **Palabras clave** |
| El texto guía **"Cálculo" de Ron Larson** (en la edición vinculada) es una obra clásica en la enseñanza del cálculo a nivel universitario, originada en la tradición académica **anglosajona (estadounidense).** Aunque el libro no explicita una vinculación directa con una cultura o zona geográfica específica, su enfoque y contexto reflejan características propias de:  **1. Cultura Académica**  - **Enfoque pedagógico:**  - Estilo didáctico claro y estructurado, típico de los manuales universitarios de EE.UU., con énfasis en aplicaciones prácticas (ej.: ingeniería, economía).  - Uso de ejemplos y ejercicios estandarizados, alineados con currículos internacionales (como los de *Advanced Placement* en EE.UU.).  **- Idioma y perspectiva:**  - Originalmente escrito en inglés y traducido al español, mantiene terminología y notación matemática anglosajona (ej.: uso de "cálculo" en lugar de "análisis matemático", común en Europa continental).  **2. Zona Geográfica de Influencia**  - **Estados Unidos:**  - El autor, **Ron Larson**, es profesor emérito de la Universidad Estatal de Pensilvania (EE.UU.), y el libro está ampliamente adoptado en universidades de América Latina por su adaptabilidad a planes de estudio inspirados en el modelo norteamericano.  - Incluye referencias a contextos educativos estadounidenses (ej.: problemas aplicados a industrias o tecnologías comunes en ese país).  **- América Latina:**  - La traducción al español y su distribución en países como México, Colombia o Argentina lo han convertido en un referente en instituciones que siguen modelos híbridos (europeo y anglosajón).  **3. Contraste con Otras Tradiciones**  - **Europa continental:**  - En países como Francia o Alemania, los textos de cálculo suelen ser más teóricos (ej.: enfoque en **análisis real** con demostraciones rigurosas, como en los libros de Courant o Apostol).  - **América Latina:**  - Algunas universidades usan combinaciones de Larson con textos locales (ej.: *Cálculo Diferencial e Integral* de Granville, también influenciado por EE.UU.) o europeos (ej.: *Cálculo* de Spivak).  **Conclusión**  El libro de Larson representa la **cultura educativa estadounidense,** con un equilibrio entre teoría y aplicaciones, dirigido a estudiantes de ciencias e ingenierías. Su adopción en América Latina refleja la globalización de los modelos pedagógicos anglosajones, aunque adaptados a necesidades regionales.  **Dato clave:**  - La edición enlazada es una traducción al español, pero conserva el enfoque y estilo original de EE.UU., sin adaptaciones específicas a problemáticas o ejemplos locales latinoamericanos. | Larson, R., & Edwards, B. H. (2010). *Cálculo* (9a ed.). Cengage Learning.  Recuperado de: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://ingindustrial869624637.wordpress.com/wp-content/uploads/2019/02/calculo-1-ron-larson-.pdf |  |
| * **Institución**: Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) * **País**: México * **Área cultural**: América Latina * **Contexto académico**: Educación superior en ciencias de la computación o áreas afines | Universidad Nacional Autónoma de México. (Año). *Métodos numéricos usando Python con aplicaciones a la Ingeniería Química JuanCarlosJiménezBedolla*UNAM. <https://librosoa.unam.mx/bitstream/handle/123456789/3416/MNPython.pdf?sequence=1&isAllowed=y> | 1. Python (lenguaje de programación) 2. Programación 3. Computación 4. Enseñanza de programación 5. Tecnología educativa |
|  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. **COMUNIDAD ACADÉMICA QUE PARTICIPÓ EN LA ELABORACIÓN DEL MICRO CURRÍCULO** | | | |
| **Nombres y Apellidos** | **Unidad Académica** | **Formación Académica** | **Porcentaje de participación** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. **APROBACIÓN DEL CONSEJO DE UNIDAD ACADÉMICA** | | | | | | | | |
| Aprobado en Acta número del Haga clic aquí o pulse para escribir una fecha. | | | | | | | | |
|  |  |  |  | | |  |  |  |
|  | **Nombre Completo Secretario del Consejo de la Unidad Académica** |  | **Firma** | | |  | **Cargo** |  |
|  | | | |  |  | | | |

1. La política de créditos de la Universidad de Antioquia se puede consultar en el siguiente enlace: https://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/docencia [↑](#footnote-ref-1)
2. Verificar que la sumatoria de las horas de interacción estudiante profesor más las horas de trabajo independiente divididas por 48, sea igual al número de créditos del curso. [↑](#footnote-ref-2)
3. Para efectos de la preparación y desarrollo de las clases, se sugiere considerar el cuadro anexo de planeación didáctica, que acompaña este formato. [↑](#footnote-ref-3)
4. De acuerdo con el Artículo 79 del Reglamento Estudiantil de Pregrado, “La evaluación debe ser un proceso continuo que busque no sólo apreciar las aptitudes, actitudes, conocimientos y destrezas del estudiante frente a un determinado programa académico, sino también lograr un seguimiento permanente que permita establecer el cumplimiento de los objetivos educacionales propuestos”; además en el Artículo 94 se indica que en todos los cursos se deben realizar dos o tres evaluaciones, para cumplir con las intencionalidades formativas del micro currículo; finalmente, los artículos 95 y 96 señalan que para el desarrollo de evaluaciones parciales o finales, se pueden incluir trabajos de investigación como formas de valoración de los aprendizajes. Por su parte, en el Artículo 24 del Capítulo V del Reglamento General de Posgrados se plantea que las evaluaciones de rendimiento académico se aplicarán en todas las actividades académicas de los programas de posgrado mediante un proceso integral y transparente que permita el seguimiento al desempeño del estudiante. [↑](#footnote-ref-4)
5. La Política de Procesos y Resultados de Aprendizaje de la Universidad de Antioquia se puede consultar en el siguiente enlace: <https://bit.ly/3S47HDV> [↑](#footnote-ref-5)
6. Para programas de pregrado, de conformidad con el artículo 78 del Reglamento Estudiantil de pregrado, cuando las faltas de asistencia registradas superen el 20% de las actividades académicas programadas y definidas como obligatorias, el docente encargado del curso reportará "cancelado por faltas", lo que, para efectos del promedio crédito, equivaldrá a una calificación de cero, cero (0.0). Los cursos cancelados por faltas no serán habilitables. Para programas de posgrados, de conformidad con el artículo 30 del Acuerdo Superior 432 de 2014, cuando un estudiante supere el 30% de faltas de asistencia en un curso sin causa justificable legalmente, reprobará por inasistencia y se calificará con una nota de cero, cero (0.0) [↑](#footnote-ref-6)