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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. **INFORMACIÓN GENERAL** | | | | | | | | | | |
| **Unidad Académica:** | | | Facultad de Ciencia Agrarias | | | | | | | |
| **Programa académico al que pertenece:** | | | | Ingeniería Agropecuaria | | | | | | |
| **Programa(s) académico(s) a los cuales se ofrece el curso:** | | | | | | | Ingeniería Agropecuaria | | | |
| **Vigencia:** | 2025-1 | | | | | | | **Código curso:** | **5009344** | |
| **Nombre del curso:** | | | Cálculo Vectorial | | | | | | | |
| **Tipo de curso:** | | Elija un elemento. | | | | **Clase de curso:** | | | | Elija un elemento. |
| **Características del curso:** Validable  Habilitable  Clasificable  Evaluación de suficiencia (posgrado) | | | | | | | | | | |
| **Modalidad educativa del curso:** Presencial | | | | | | | | | | |
| **Nombre del área, núcleo o componente de la organización curricular a la que pertenece el curso:**  Pensamiento Variacional | | | | | | | | | | |
| **Pre-requisitos:** | | | Pre-requisitos con nombre y código MARES. | | | | | | | |
| **Co-requisitos:** | | | Co-requisitos con nombre y código MARES. | | | | | | | |
| **Número de créditos académicos (Acuerdo Académico 526 de marzo de 2021)[[1]](#footnote-0):** 3 | | | | | | | | | | |
| **Horas semanales de interacción estudiante-profesor[[2]](#footnote-1):** 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. |
| Este es un perfil profesional para un Ingeniero Agropecuario del Campus Caucasia de la Universidad de Antioquia, junto con la forma en que el curso de "Cálculo Vectorial y de Varias Variables" contribuye a su formación. ****Perfil Profesional del Ingeniero Agropecuario - Universidad de Antioquia, Campus Caucasia**** El Ingeniero Agropecuario egresado de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Antioquia, Campus Caucasia, es un profesional con sólida formación en ciencias agrícolas, pecuarias y ambientales, con énfasis en el desarrollo sostenible y la gestión de sistemas productivos en el contexto del trópico. Su perfil se caracteriza por:   * **Dominio de ciencias básicas y aplicadas:** Posee conocimientos en biología, química, matemáticas y física, fundamentales para comprender y mejorar los sistemas agropecuarios. * **Capacidad de gestión y solución de problemas:** Aplica herramientas científicas y tecnológicas para optimizar la producción agrícola y pecuaria, considerando criterios económicos, ambientales y sociales. * **Uso de tecnologías de la información y modelado matemático:** Utiliza herramientas digitales y métodos computacionales para la toma de decisiones y la simulación de sistemas agropecuarios. * **Compromiso con el desarrollo sostenible:** Promueve prácticas agrícolas y pecuarias que minimicen el impacto ambiental y fomenten la seguridad alimentaria. * **Investigación e innovación:** Diseña y ejecuta proyectos de investigación orientados a mejorar la productividad y sostenibilidad de los sistemas agropecuarios.  ****Aporte del curso "Cálculo Vectorial y de Varias Variables" al Perfil del Ingeniero Agropecuario**** El curso de "Cálculo Vectorial y de Varias Variables" es fundamental en la formación del Ingeniero Agropecuario, ya que proporciona herramientas matemáticas para la modelación y análisis de fenómenos naturales y productivos en el agro. ****Relación de los contenidos del curso con la ingeniería agropecuaria**** **Cónicas, ecuaciones paramétricas y coordenadas polares**   * + Aplicación en el modelado de sistemas de riego y distribución de nutrientes en cultivos.   + Uso de ecuaciones polares para describir trayectorias de partículas en suelos o fluidos.   **Vectores y geometría del espacio**   * + Modelación de fuerzas y movimientos en sistemas agrícolas, como la distribución de peso en estructuras rurales.   + Cálculo de distancias y orientaciones en el diseño de parcelas y distribución de cultivos.   **Funciones vectoriales**   * + Estudio del movimiento de fluidos en sistemas de riego y drenaje.   + Modelado de trayectorias de plagas y agentes polinizadores en cultivos.   **Funciones de varias variables**   * + Optimización de la producción agrícola a partir del análisis de múltiples variables (clima, suelo, agua, fertilizantes).   + Aplicación de gradientes y derivadas direccionales en la evaluación de pendientes y topografía.   **Integración múltiple**   * + Cálculo de volúmenes de almacenamiento de agua en embalses y sistemas de riego.   + Estimación de biomasa y productividad agrícola mediante integración de datos espaciales.   **Análisis vectorial**   * + Modelado de flujos de agua y aire en invernaderos o sistemas de ventilación en granjas.   + Aplicación del Teorema de Stokes en el análisis de circulación de nutrientes en suelos.  ****Metodología aplicada en el curso**** Este curso emplea tres enfoques pedagógicos y didácticos que favorecen el aprendizaje aplicado en el campo agropecuario:   * **Aula invertida:** Los estudiantes exploran previamente los conceptos a través de Jupyter Notebooks y videos, permitiendo una mayor profundización en clase. * **STEAMS (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte, Matemáticas y Sociedad):** Se fomenta la integración de la matemática con el contexto agropecuario y el impacto social de la ingeniería agropecuaria. * **Aprendizaje Basado en Problemas y Proyectos (ABP):** Se resuelven problemas reales del agro mediante modelación matemática y uso de herramientas computacionales como Python, R, LaTeX y Markdown.   En conclusión, el curso de "Cálculo Vectorial y de Varias Variables" brinda a los futuros ingenieros agropecuarios habilidades matemáticas y computacionales esenciales para el análisis, optimización y toma de decisiones en el sector agropecuario, fortaleciendo su capacidad de innovación y sostenibilidad en el desarrollo rural. |

|  |
| --- |
| 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. |
| ### \*\*3. INTENCIONALIDADES FORMATIVAS\*\*  \*\*Diseñadas bajo los enfoques pedagógicos de Aprendizaje Invertido, STEAMS y Aprendizaje Basado en Problemas y Proyectos (ABPP)\*\*  ---  #### \*\*Problemas de Formación\*\*  1. \*\*Brecha teórico-práctica:\*\* Dificultad para aplicar conceptos abstractos del cálculo vectorial y multivariable a problemas reales de ingeniería agropecuaria (ej: modelado de cultivos, diseño de maquinaria, optimización de recursos).  2. \*\*Falta de integración interdisciplinar:\*\* Escasa conexión entre las matemáticas avanzadas, la tecnología computacional y las necesidades sostenibles del sector agropecuario.  3. \*\*Resistencia al trabajo colaborativo:\*\* Limitaciones en habilidades blandas para resolver problemas en equipos multidisciplinarios.  ---  #### \*\*Propósitos de Formación\*\*  1. Vincular el cálculo vectorial y multivariable con desafíos agropecuarios mediante \*\*simulaciones numéricas (Python)\*\* y \*\*proyectos aplicados\*\* (ej: modelado de cicloides para sistemas de riego, análisis de curvas de crecimiento vegetal).  2. Integrar el enfoque \*\*STEAMS\*\* (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte, Matemáticas y Sostenibilidad) en el diseño de soluciones innovadoras (ej: uso de arte anamórfico para visualizar datos geoespaciales).  3. Fomentar la autonomía y el pensamiento crítico mediante el \*\*Aprendizaje Invertido\*\*, usando recursos digitales (GitHub, YouTube) para explorar conceptos previos a las sesiones prácticas.  ---  #### \*\*Competencias\*\*  1. \*\*Modelar fenómenos agropecuarios\*\* usando ecuaciones paramétricas, coordenadas polares y funciones vectoriales, apoyado en herramientas computacionales (\*NumPy, SymPy\*).  2. \*\*Analizar datos espaciales\*\* (suelos, distribuciones de cultivos) mediante integrales múltiples y teoremas vectoriales (\*Matplotlib, Plotly\*).  3. \*\*Diseñar soluciones sostenibles\*\* aplicando multiplicadores de Lagrange para optimización de recursos (agua, fertilizantes) o el teorema de Green para flujos en sistemas de riego.  4. \*\*Comunicar resultados técnicos\*\* mediante informes científicos profesionales (\*Jupyter + Markdown/LaTeX\*) y visualizaciones interactivas (\*Plotly, matplotlib.animation\*).  ---  #### \*\*Enfoques Pedagógicos Integrados\*\*  | \*\*Estrategia\*\* | \*\*Implementación en el Curso\*\* |  |-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|  | \*\*Aprendizaje Invertido\*\* | - \*\*Pre-clase:\*\* Videos de la lista de YouTube + repositorio GitHub (código base para ejercicios).<br>- \*\*En clase:\*\* Resolución guiada de problemas complejos usando \*Google Colab\* y discusión de proyectos. |  | \*\*ABPP (Proyectos)\*\* | - \*\*Proyectos por capítulo:\*\* Ej: "Cicloides" (diseño de sistemas de siembra), "Flora silvestre" (modelado 3D de especies usando \*Matplotlib\*).<br>- \*\*Colaboración en GitHub:\*\* Edición colaborativa de cuadernos Jupyter con retroalimentación en tiempo real. |  | \*\*STEAMS\*\* | - \*\*Arte y Sostenibilidad:\*\* Proyecto "Arte anamórfico" (geometría aplicada al diseño de invernaderos).<br>- \*\*Ciencia de Datos:\*\* Uso de \*Pandas\* y \*SciPy\* para predecir rendimientos agrícolas con integrales múltiples. |  ---  #### \*\*Recursos Tecnológicos\*\*  - \*\*GitHub:\*\* Repositorio [marco-canas/calculo](https://github.com/marco-canas/calculo) para acceder a código abierto de simulaciones vectoriales y colaborar en proyectos.  - \*\*Python:\*\* Librerías como \*SymPy\* (cálculo simbólico), \*Matplotlib.animation\* (visualización de curvas paramétricas) y \*SciPy\* (optimización con multiplicadores de Lagrange).  - \*\*Jupyter Notebooks:\*\* Desarrollo de informes científicos integrando ecuaciones LaTeX, gráficos interactivos (\*Plotly\*) y análisis en \*Google Colab\*.  - \*\*YouTube:\*\* Lista de reproducción con tutoriales de apoyo para flipped learning (ej: teoremas de Green y Stokes aplicados a flujos en suelos).  ---  #### \*\*Evaluación de Competencias\*\*  - \*\*Rúbricas ABPP:\*\* Evaluación de proyectos basada en:  - Aplicación de conceptos matemáticos (40%).  - Creatividad STEAMS (30%).  - Uso de herramientas tecnológicas (20%).  - Colaboración en GitHub (10%).  - \*\*Portafolio Digital:\*\* Cuadernos Jupyter + informes LaTeX que documenten el proceso de resolución de problemas agropecuarios.  - \*\*Retos Flipped Learning:\*\* Quizzes en línea (\*Google Forms\*) con problemas para resolver usando código Python previo a las clases prácticas.  ---  \*\*Nota:\*\* Este diseño asegura que el estudiante no solo domine el cálculo avanzado, sino que lo aplique con herramientas modernas y una perspectiva interdisciplinaria crítica para la ingeniería agropecuaria. |

|  |
| --- |
| 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. |
| ### \*\*4. APORTES DEL CURSO A LA FORMACIÓN INTEGRAL Y A LA FORMACIÓN EN INVESTIGACIÓN\*\*  \*\*Integrando enfoques pedagógicos activos (flipped learning, STEAMS y ABPP) con herramientas tecnológicas y aplicaciones agropecuarias\*\*  ---  #### \*\*Aportes a la Formación Integral\*\*  | \*\*Racionalidad\*\* | \*\*Aporte desde el Curso\*\* | \*\*Ejemplos Prácticos\*\* |  |-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|  | \*\*Ética\*\* | - Reflexión sobre el impacto de modelos matemáticos en la sostenibilidad agrícola (ej: optimización de recursos hídricos con multiplicadores de Lagrange).<br>- Discusión crítica sobre el uso responsable de tecnologías para el sector agropecuario. | Proyecto "Flora silvestre": Modelado 3D de especies endémicas para evitar su extinción, usando \*Matplotlib\* y \*Plotly\*. |  | \*\*Estética\*\* | - Integración del arte en la visualización científica (ej: arte anamórfico aplicado a mapas topográficos).<br>- Diseño de gráficos interactivos (\*Plotly\*) para comunicar datos complejos de manera accesible. | Proyecto "Arte anamórfico": Uso de coordenadas polares para crear representaciones artísticas de datos geoespaciales. |  | \*\*Lógica\*\* | - Desarrollo de pensamiento abstracto mediante la resolución de problemas con herramientas computacionales (\*SymPy\*, \*SciPy\*).<br>- Aplicación rigurosa de teoremas (Green, Stokes) en simulaciones agrícolas. | Análisis de flujos en sistemas de riego usando el teorema de Green en \*Python\*. |  | \*\*Política\*\* | - Análisis de cómo las matemáticas influyen en políticas públicas agropecuarias (ej: distribución de cultivos mediante integrales múltiples).<br>- Debate sobre equidad en el acceso a tecnologías de modelado avanzado. | Proyecto "Centro de presión sobre una vela": Simulación de fuerzas para optimizar diseños de maquinaria accesible. |  ---  #### \*\*Aportes a la Formación en Investigación\*\*  1. \*\*Métodos cuantitativos aplicados:\*\*  - Uso de \*Python\* y \*Jupyter Notebooks\* para simular fenómenos agropecuarios (ej: trayectorias de cicloides en sistemas de siembra automatizada).  - Análisis estadístico de datos espaciales con \*Pandas\* y \*SciPy\* (ej: predicción de rendimiento de cultivos mediante regresión multivariable).  2. \*\*Diseño experimental:\*\*  - Proyectos ABPP como "Hiperboloide de una hoja": Investigación de superficies paramétricas aplicadas al diseño de silos o invernaderos.  - Validación de hipótesis con herramientas de código abierto (\*GitHub\*), replicando estudios publicados en el repositorio [marco-canas/calculo](https://github.com/marco-canas/calculo).  3. \*\*Comunicación científica:\*\*  - Redacción de informes técnicos en \*LaTeX\* integrando ecuaciones, gráficos animados (\*matplotlib.animation\*) y análisis reproducibles.  - Socialización de resultados mediante presentaciones interactivas (\*Jupyter + ipywidgets\*) y repositorios colaborativos en GitHub.  ---  #### \*\*Vinculación con Enfoques Pedagógicos\*\*  | \*\*Enfoque\*\* | \*\*Contribución a la Formación Integral y en Investigación\*\* |  |----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|  | \*\*Aprendizaje Invertido\*\* | - Autonomía en la búsqueda de conocimiento (videos en YouTube + repositorios GitHub).<br>- Preparación previa para debates éticos en clase sobre aplicaciones agrícolas. |  | \*\*STEAMS\*\* | - Integración de arte y sostenibilidad en proyectos técnicos (ej: uso de \*Seaborn\* para visualizar impactos ambientales).<br>- Soluciones creativas que combinan ingeniería y estética (diseño de herramientas ergonómicas con curvas paramétricas). |  | \*\*ABPP\*\* | - Desarrollo de habilidades investigativas mediante proyectos reales (ej: "Distancias en el espacio" aplicado a drones agrícolas).<br>- Colaboración interdisciplinaria usando \*Google Colab\* y \*GitHub\* para versionar avances. |  ---  #### \*\*Recursos Tecnológicos como Facilitadores\*\*  - \*\*GitHub:\*\* Espacio para publicar investigaciones en código abierto y recibir retroalimentación global.  - \*\*Python:\*\* Uso de \*Scikit-Learn\* para machine learning aplicado a predicciones agroclimáticas, y \*Statsmodels\* para análisis de tendencias.  - \*\*YouTube:\*\* Acceso a seminarios virtuales sobre ética en la modelación matemática y tutoriales de visualización científica.  ---  \*\*Nota Final:\*\* El curso no solo desarrolla competencias técnicas, sino que forma profesionales críticos, creativos y socialmente responsables, capaces de investigar problemas agropecuarios con rigurosidad científica y sensibilidad ético-estética. |

|  |
| --- |
| 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. |
| ### \*\*5. DESCRIPCIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS Y/O SABERES\*\*  \*\*Organizados bajo los enfoques de Aprendizaje Invertido, STEAMS y ABPP\*\*  ---  #### \*\*Ejes Problémicos\*\*  1. \*\*Modelado matemático abstracto vs. aplicaciones agropecuarias:\*\* Dificultad para trasladar conceptos teóricos del cálculo (ej: campos vectoriales, integrales múltiples) a soluciones prácticas en diseño de maquinaria, gestión de recursos o sostenibilidad ambiental.  2. \*\*Integración interdisciplinar:\*\* Desconexión entre herramientas computacionales modernas (\*Python\*, visualizaciones interactivas) y problemáticas reales del sector agropecuario.  3. \*\*Innovación con base científica:\*\* Limitaciones para diseñar proyectos creativos que combinen rigor matemático, tecnología y enfoque STEAMS (arte, sostenibilidad).  ---  #### \*\*Saberes\*\*  1. \*\*Conceptuales:\*\*  - Ecuaciones paramétricas, coordenadas polares y su relación con trayectorias en sistemas agrícolas (ej: movimiento de maquinaria).  - Teoremas fundamentales (Green, Stokes) aplicados al flujo de fluidos en riego o distribución de fertilizantes.  - Optimización de recursos mediante multiplicadores de Lagrange y funciones de varias variables.  2. \*\*Procedimentales:\*\*  - Simulación de fenómenos agropecuarios usando \*Python\* (\*NumPy\*, \*SymPy\*).  - Creación de informes científicos con \*Jupyter Notebooks\* y \*LaTeX\*.  - Colaboración en entornos digitales (\*GitHub\*) para resolver problemas en equipo.  3. \*\*Actitudinales:\*\*  - Valoración del arte como herramienta de comunicación científica (ej: gráficos anamórficos).  - Compromiso ético en el uso de modelos matemáticos para impactar positivamente en comunidades rurales.  ---  #### \*\*Proyectos Integradores (ABPP + STEAMS)\*\*  | \*\*Proyecto\*\* | \*\*Capítulo\*\* | \*\*Enfoque STEAMS\*\* | \*\*Herramientas/Tecnologías\*\* |  |-------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|  | \*\*Cicloides\*\* | Cap. 10 | \*\*Ingeniería + Arte:\*\* Diseño de trayectorias para sistemas de siembra automatizada. | \*Matplotlib.animation\* (simulación), GitHub (colaboración). |  | \*\*Arte anamórfico\*\* | Cap. 10 | \*\*Arte + Sostenibilidad:\*\* Representación visual de datos geoespaciales en suelos. | \*Plotly\* (gráficos 3D), coordenadas polares. |  | \*\*Distancias en el espacio\*\* | Cap. 11 | \*\*Tecnología + Ingeniería:\*\* Cálculo de distancias para drones de monitoreo agrícola. | \*SciPy\* (cálculos vectoriales), Google Colab (prototipado). |  | \*\*Flora silvestre\*\* | Cap. 13 | \*\*Ciencia + Sostenibilidad:\*\* Modelado 3D de especies en peligro para conservación. | \*Matplotlib\* (visualización), SymPy (derivadas parciales). |  | \*\*Hiperboloide de una hoja\*\* | Cap. 15 | \*\*Ingeniería + Matemáticas:\*\* Diseño de estructuras para almacenamiento agrícola. | \*Python\* (superficies paramétricas), Jupyter + LaTeX (documentación). |  ---  #### \*\*Contenidos por Capítulo\*\*  | \*\*Capítulo\*\* | \*\*Temas y Saberes Clave\*\* | \*\*Recursos Pedagógicos\*\* |  |---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|  | \*\*Cap. 10: Cónicas y coordenadas polares\*\* | - Ecuaciones paramétricas aplicadas a trayectorias de maquinaria.<br>- Leyes de Kepler para órbitas de satélites en agricultura de precisión. | - \*\*Flipped Learning:\*\* Videos en YouTube sobre curvas planas.<br>- \*\*ABPP:\*\* Proyecto "Cicloides" con código base en GitHub. |  | \*\*Cap. 11: Vectores en el espacio\*\* | - Producto escalar/vectorial para cálculos de torque en herramientas agrícolas.<br>- Coordenadas esféricas en mapeo de terrenos. | - \*\*STEAMS:\*\* Uso de \*Plotly\* para visualizar vectores 3D.<br>- \*\*GitHub:\*\* Repositorio con ejemplos de distancias espaciales. |  | \*\*Cap. 13: Funciones multivariables\*\* | - Derivadas direccionales para optimizar rutas de riego.<br>- Multiplicadores de Lagrange en distribución de recursos hídricos. | - \*\*ABPP:\*\* Proyecto "Flora silvestre" con \*Pandas\* para análisis de datos.<br>- \*\*Jupyter:\*\* Cuadernos interactivos en Google Colab. |  | \*\*Cap. 15: Análisis vectorial\*\* | - Teorema de Green en flujos de agua subterránea.<br>- Campos vectoriales para modelar vientos en invernaderos. | - \*\*STEAMS:\*\* Arte con \*matplotlib.animation\* para visualizar flujos.<br>- \*\*GitHub:\*\* Colaboración en código del repositorio [marco-canas/calculo](https://github.com/marco-canas/calculo). |  ---  #### \*\*Metodologías Activas\*\*  1. \*\*Aprendizaje Invertido:\*\*  - \*\*Pre-clase:\*\* Estudio autónomo de videos en YouTube (ej: teorema de Stokes) y revisión de código en GitHub.  - \*\*En clase:\*\* Resolución de problemas agropecuarios usando \*Python\* (ej: cálculo de centroides con integrales múltiples).  2. \*\*STEAMS:\*\*  - \*\*Arte anamórfico:\*\* Creación de proyecciones distorsionadas que revelan datos al verse desde ángulos específicos, usando ecuaciones polares.  - \*\*Sostenibilidad:\*\* Análisis del impacto ambiental de modelos matemáticos en proyectos como "Flora silvestre".  3. \*\*ABPP:\*\*  - \*\*Colaboración en GitHub:\*\* Edición grupal de cuadernos Jupyter para proyectos como "Esferas deformadas" (Cap. 14), integrando \*SymPy\* y \*LaTeX\*.  - \*\*Presentaciones interactivas:\*\* Uso de \*ipywidgets\* para demostrar cómo varían las superficies paramétricas según parámetros agroclimáticos.  ---  \*\*Nota:\*\* Este diseño asegura que los contenidos no sean abordados de manera aislada, sino como herramientas para resolver problemas reales del sector agropecuario, fomentando habilidades técnicas, creativas y críticas mediante recursos tecnológicos y enfoques pedagógicos innovadores. |

|  |
| --- |
| 1. **METODOLOGÍA[[3]](#footnote-2)** |
| Explicitar algunos de los siguientes asuntos: |
| * Estrategias didácticas: Elija un elemento. |
| * Medios y recursos didácticos: |
| * Formas de interacción en los ambientes de aprendizaje y de acompañamiento del trabajo independiente del estudiante: |
| * 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: |

|  |
| --- |
| **Momentos de evaluación** |
| |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | # | % | Descripción | Eval? | Conf? | | 1 | 2 | Tarea 1 Instalación de R Studio | NO | NO | | 2 | 2 | Tarea 2 | NO | NO | | 3 | 2 | Tarea 3 | NO | NO | | 4 | 2 | Tarea 4 | NO | NO | | 5 | 2 | Tarea 5 | NO | NO | | 6 | 2 | Tarea 6 | NO | NO | | 7 | 2 | Tarea 7 | NO | NO | | 8 | 2 | Tarea 8 | NO | NO | | 9 | 2 | Tarea 9 | NO | NO | | 10 | 2 | Tarea 10 | NO | NO | | 11 | 10 | Parcial 1 | NO | NO | | 12 | 10 | Parcial 2 | NO | NO | | 13 | 10 | Parcial 3 | NO | NO | | 14 | 10 | Proyecto de aplicación 1 | NO | NO | | 15 | 10 | Proyecto de aplicación 2 | NO | NO | | 16 | 10 | Proyecto de aplicación 3 | NO | NO | | 17 | 10 | Asistencia y exposiciones en clase | NO | NO | | 18 | 10 | Desempeño en clase con R Studio | NO | NO | |
|  |
|  |
|  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 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** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. **COMUNIDAD ACADÉMICA QUE PARTICIPÓ EN LA ELABORACIÓN DEL MICRO CURRÍCULO** | | | |
| **Nombres y Apellidos** | **Unidad Académica** | **Formación Académica** | **Porcentaje de participación** |
| Marco Julio Cañas Campillo | Dirección de Regionalización | Licenciado en Matemáticas y Física y Magister en Ciencias Matemáticas | 100% |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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-0)
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-1)
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-2)