

RESOLUCIÓN 80 DE 2022

(24 de agosto)

Por la cual se aprueba el Proyecto Académico Educativo - PAE del programa de **Especialización en Sistemas de Información Geográfica** adscrito a la Facultad de Ciencias Agropecuarias

EL CONSEJO ACADÉMICO DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA

en uso de sus atribuciones legales y en especial las conferidas por la Ley 30 de 1992, el Artículo 24 del Acuerdo 066 de 2005 y

CONSIDERANDO:

Que de conformidad con lo establecido en la Ley 30 de 1992, las instituciones de educación superior son autónomas para ejercer y desarrollar sus programas académicos, teniendo como objetivo prestar a la comunidad un servicio de alta calidad, como resultado de su formación.

Que el Ministerio de Educación Nacional expidió el Decreto 1075 de 2015 - Único Reglamentario del Sector Educación.

Que el Ministerio de Educación Nacional expidió el Decreto 1330 de 2019, por el cual se sustituye el Capítulo 2, Título 3 Parte 5 del Libro 2 del Decreto 1075 de 2015 – Único Reglamentario del Sector Educación.

Que el Capítulo 2 del Decreto 1330 de 2019, compilado del Decreto 1075 de 2015 del Ministerio de Educación Nacional, establece las condiciones de calidad para la obtención de Registro Calificado de Programas Académicos de Educación Superior y el Artículo 2.5.3.2.6.1 del Decreto en mención, establece que los programas de posgrados son la formación posterior al título de pregrado que se desarrolla según el marco normativo vigente, en los niveles de especialización, maestría y doctorado.

Que mediante Acuerdo 048 del 29 de julio de 2022, el Consejo Superior de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia aprobó la creación del programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfico.

Que el Artículo 6 del citado Acuerdo establece que el Consejo Académico aprobará, mediante Resolución, el Proyecto Académico Educativo, PAE, del programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfico.

Que mediante oficio DP 129 de 2022, el Departamento de Formación al Consejo Académico, para el trámite pertinente, el proyecto de Resolución “Por la cual se aprueba el Proyecto Académico Educativo - PAE del programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfica adscrito a la Facultad de Ciencias Agropecuarias”.

Que el Consejo Académico, en sesión extraordinaria 18 del 24 de agosto de 2022, estudió y aprobó el Proyecto Académico Educativo del programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfico de la Facultad de Ciencias Agropecuarias.

En mérito de lo expuesto, el Honorable Consejo Académico de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia,

RESUELVE:

ARTÍCULO 1.- Aprobar el Proyecto Académico Educativo del programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfico adscrito a la Facultad de Ciencias Agropecuarias.

ARTÍCULO 2.- IDENTIFICACIÓN DEL PROGRAMA: El Programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfico se identifica por las siguientes características generales:

Nombre del Programa	Especialización en Sistemas de Información Geográfica.
Código SNIES	
Sede del Programa	Registro calificado único para Tunja y Aguazul
Facultad /Seccional	Ciencias Agropecuarias
Ubicación del Programa	Tunja-Boyacá y Aguazul-Casanare
Nivel Académico	Posgrado
Nivel de Formación	Especialización
Énfasis en	N.A.
Modalidad	Presencial
Título que Otorga	Especialista en Sistemas de Información Geográfica
Norma Interna de Creación	Acuerdo 48 de 2022
Número de Créditos Académicos	24
Periodicidad de Admisión	Semestral
Duración del programa	2 semestres
Valor de la matrícula	4 SMMLV
Número máximo de admitidos por	20
Programa en convenio	No
*Clasificación Internacional Normalizada de Educación – CINE 2013 AC	
Campo amplio	06 Tecnologías de la información y la comunicación (TIC)
Campo específico	061 Tecnologías de la información y la comunicación (TIC)
Campo detallado	0619 Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) no clasificados en otra parte.
*Núcleo Básico del Conocimiento	
Área de conocimiento	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines

Núcleo Básico del Conocimiento –

Ingeniería Agronómica, Pecuaria y Afines

Fuente: Programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfica, 2022

ARTÍCULO 3.- PERTINENCIA Y PROPÓSITOS DEL PROGRAMA

3.1. Marco Jurídico específico del Programa

El programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfica, adscrito a la Escuela de Posgrados de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, presenta un marco jurídico definido por:

- Acuerdo 021 de 1993, por el cual se modifica y adopta el Estatuto del Profesor Universitario de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- Acuerdo 025 de 2012, por el cual se reglamentan los Estudios de Formación Posgraduada de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- Acuerdo 052 de 2012, por el cual se establece el Reglamento Estudiantil de Posgrados de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- Acuerdo 070 de 2015, por el cual se expide el estatuto académico de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- Acuerdo 001 de 2018, por el cual se modifica el Acuerdo 063 de 2016, que determina la Estructura Orgánica de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- Acuerdo 019 de 2018, por el cual se modifica el Artículo 44 del Acuerdo 052 de 2012 – Reglamento Estudiantil de Posgrados de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- Acuerdo 041 de 2018, por el cual se modifica los Artículos 1, 2, 3 y 5 del Acuerdo 070 de 2016 y los Artículos 21 y 22 de del Acuerdo 025 de 2012.
- Acuerdo 053 de 2018, por el cual se establece la Política Académica para la Formación Posgraduada en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- Acuerdo 060 de 2019, por el cual se aprueba el Plan de Desarrollo Institucional de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, período 2019-2022.
- Resolución 28 de 2018, por la cual se aprueba el Modelo Pedagógico de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – Edificamos Futuro.

3.2. Justificación del Programa

Durante los últimos 20 años, el mundo ha utilizado los Sistemas de Información Geográfica (SIGs) como una solución a la problemática de gestión del territorio; en Colombia, se ha analizado su aplicación tanto en el ordenamiento territorial, como en la planeación por medio de la codificación y monitoreo, por medio del uso de herramientas tecnológicas. La información que se tiene de la estructura geográfica de cada región funciona para evaluar y hacer gestión territorial. En primera instancia, realizan un planteamiento teórico sobre la geografía y la interacción de esta entre el ordenamiento, la planeación y el territorio, con el fin de determinar la aplicación e instrumentalización

de los SIG en estos temas y enfocarse, finalmente, sobre el uso de los SIG en el ordenamiento y planeación territorial en el país (Gualdrón et al., 2020).

Igualmente, en Colombia se ha trabajado con herramientas SIG para la construcción de una metodología de identificación del potencial de restauración ecológica en áreas del borde urbano y que hacen parte de la estructura ecológica en los planes de ordenamiento territorial e, igualmente, se han realizado estudios sobre el uso e idoneidad del suelo tanto para labores agrícolas, como de infraestructura (Patiño et al., 2016). Las bondades de utilizar los SIG en el proceso de enseñanza-aprendizaje están ampliamente reconocidas por las personas que lo practican; las Tecnologías de la Información Geográfica TIG ofrecen nuevas posibilidades a la investigación, la docencia y la práctica cartográfica, asimismo, permiten la percepción e interpretación de la realidad de una forma global e integradora, demostrada especialmente en el área medioambiental y territorial (García, 2012).

Actualmente, el sector agrario se desarrolla bajo los principios de sustentabilidad y sostenibilidad, realizando actividades de producción bajo lineamientos de mínima afectación de los recursos naturales, que brindan bienes y servicios de bienestar a la sociedad, En este contexto, el campo laboral demanda profesionales, dedicados a la producción agropecuaria, que presenten una mayor preparación, acorde a los adelantos tecnológicos; la tendencia de la producción va rumbo a la agricultura de precisión, que se fundamenta en la optimización de insumos apoyado por las tecnologías de la información y comunicación (TIC) (Luna-Romero, 2019).

Teniendo en cuenta lo anterior, el uso de herramientas SIG en el país es cada día más relevante para la articulación de planes de ordenamiento territorial y planes de desarrollo de los departamentos y regiones, teniendo en cuenta que cada zona presenta características diferenciales que requieren diferentes análisis técnicos para lograr un equilibrio ecológico entre el uso actual y uso potencial del suelo, a la vez que se busca generar bienestar social y económico a los pobladores de las zonas.

El departamento de Boyacá cuenta con 123 municipios, los cuales, en su mayoría, se dedican a la explotación agrícola o pecuaria; sin embargo, estas explotaciones se realizan sin un plan de desarrollo territorial acorde al tipo y uso de suelos; debido a esto, muchas zonas presentan problemas de erosión y/o subutilización de los recursos tanto edáficos como hídricos, lo que ha generado una problemática ambiental y económica en el departamento.

La forma de solucionar este problema es con la implementación de proyectos y programas de extensión agropecuaria en los cuales se tenga en cuenta las condiciones de tipo y uso de suelo; sin embargo, son pocos los profesionales de las áreas afines a la extensión agrícola y pecuaria que conocen las herramientas tecnológicas necesarias para realizar el acompañamiento pertinente a cada zona de trabajo, por consiguiente, se requiere la formación de profesionales con conocimientos especializados en el uso y

manejo de sistemas de información geográfica enfocados en planes de ordenamiento territorial y con amplio conocimiento de las necesidades tanto hídricas como edáficas de diferentes cultivos de la región.

El departamento de Casanare, por su parte, cuenta con un área de 4.434.140 hectáreas donde sobresalen los paisajes de planicie el cual ocupa un área de 2.968.476 hectáreas correspondientes al 67.1% de la superficie total; el 57% del territorio está compuesto por sabanas inundables (IGAC, 2014). El departamento cuenta con 17 zonas hidrográficas, con amplios ríos, muchos de los cuales cuentan con tramos navegables, el 97% del departamento pertenece a la cuenca del Orinoco, constituido por la subcuenca hidrográfica del río Meta. Teniendo en cuenta lo anterior, se observa que la riqueza hidrográfica es una de las principales potencialidades del departamento, dado que esta riqueza provee una excelente biodiversidad de flora y fauna. Es así que el departamento, por su amplio territorio, requiere planes de ordenamientos territorial específicos para cada subcuenca hidrográfica, la cual cuenta con diferentes entornos biodiversos que requieren un manejo especial.

Otro aspecto importante a tener en cuenta como desafío formativo y de extensión es el conflicto en el uso de suelo, el cual se deriva actualmente en el desarrollo de actividades de agricultura, ganadería, forestación y actividades urbanas subdivididas en zonas de reserva indígena, de fauna y flora las cuales han atraído en los últimos años a inversionistas con grandes capitales de dinero; sin embargo, la falta de definición y adopción de políticas públicas claras ha conllevado a conflictos y deterioros de la riqueza cultural y ambiental. Por ejemplo, en zonas de reserva forestal la acción colonizadora ha destruido la mayor parte de la vegetación nativa, por lo que es importante delimitar las zonas de uso de suelo con la implementación de tecnologías de la información y la comunicación manejada por profesionales capacitados.

A nivel nacional, según el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior – SNIES, actualmente existen 8 programas activos en sistemas de información geográfica, dos programas ofertados en la ciudad de Bogotá y 1 programa ofertado en la ciudad de Tunja. Cabe resaltar que, al presente, no se oferta ningún programa en esta disciplina ni el departamento de Casanare, ni en la región de la Orinoquia.

Según el análisis de la oferta nacional, en el país se oferta el programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfica enfocado en el desarrollo de proyectos de consultoría, medio ambiente e hidrología, urbanismo, minería, ordenamiento territorial, riesgos y desastres; no obstante, a pesar del alto potencial agrícola del departamento de Boyacá, la Especialización que se oferta en la ciudad de Tunja, no cuenta con asignaturas enfocadas en el sector agrícola y pecuario, generando una brecha en los conocimientos necesarios por los profesionales de la región.

En conclusión, la escasa oferta de programas en zonas alejadas de los mayores centros productivos del país, como los son los llanos orientales, ha ocasionado un vacío en la oferta académica en el contexto nacional, que cada día crece en demanda,

especialmente, en la región de la Orinoquía que ha presentado un crecimiento significativo en esta franja económica. Como se ha demostrado anteriormente, esta es una región clave para la agricultura de precisión y que requiere las técnicas y el análisis geomático; además, por su parte, en el departamento de Boyacá se requiere un programa con un enfoque en el área agrícola, dado el potencial de la región.

3.3. Misión del Programa

El programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfica busca la formación de profesionales integrales que estarán en la capacidad de gestionar y planificar datos geográficos que le permitirán tomar decisiones agrícolas, ambientales y de gestión territorial para aumentar la productividad y encontrar soluciones a nuevas problemáticas. También brindará herramientas espaciales para establecer planes de ordenamiento territoriales (herramientas de planeación en los ámbitos municipal y regional).

3.4. Visión del Programa

La Especialización en Sistemas de Información Geográfica será un programa líder en innovación tecnológica y manejo de sistemas de información cartográfica y espacial aplicada en diversas problemáticas desde el ordenamiento territorial, ciencias ambientales y problemáticas agrícolas de la región y el país.

3.5. Objetivos

3.5.1. Objetivo General

Formar Especialistas en Sistemas de Información Geográfica, que permita a los profesionales manejar de manera adecuada el procesamiento y análisis de datos para la toma de decisiones ante variables agronómicas, de suelo, ambientales y de gestión territorial.

3.5.2. Objetivos Específicos

- Capacitar a los futuros profesionales en el manejo de herramientas computacionales que le permitan solucionar problemas ambientales, geológicos, agrícolas y de ordenamiento territorial.
- Incentivar a los profesionales la toma de decisiones agronómicas, ambientales y de ordenamiento territorial basadas en el manejo de tecnológicas como teledetección, fotogrametría, uso de softwares SIG, cartografía y manejo de bases de datos para gestionar y planificar el aumento de productividad del sector.
- Generar nuevos conocimientos sobre la región con ayuda de tecnologías de la información y la comunicación que contribuyan al fortalecimiento social, económico y competitivo del país.

3.6. Perfil de Ingreso

Este programa está dirigido a profesionales tales como: Ingeniero Agrónomo, Topógrafos, Ingeniero Ambiental, Agrónomo, Biólogo, Geólogos, Arquitectos, Economistas, Ingenieros Civiles, y/o profesionales en áreas afines.

Según el Acuerdo 052 de 2012, se determina que quien aspire a ingresar a un programa de posgrados deberá presentar ante el comité de currículo:

- Formulario de inscripción debidamente diligenciado
- Hoja de vida, anexando los soportes correspondientes
- Fotocopia del título profesional en un área del conocimiento
- Recibo de pago de los derechos de inscripción
- Fotocopia del documento de identidad o su equivalente para el caso de aspirantes extranjeros
- Certificado de calificaciones de pregrado
- Los demás requisitos que estipule cada programa de posgrado.

A la luz del Acuerdo 040 de 2019, el proceso de selección será responsabilidad del comité currículo por cada área disciplinar al cual pertenece el programa de posgrados. Los criterios de selección son los siguientes:

- a) Títulos académicos
- b) Entrevista académica y/o examen de selección.

3.7. Perfil de Egreso

El especialista egresado de la Especialización en Sistemas de Información Geográfica obtendrá competencias relacionadas con el uso de herramientas modernas de procesamiento de información geográfica, que le permitan desempeñarse en el mundo laboral y, a su vez, tendrá la capacidad de generar, divulgar y aplicar conocimientos relacionados con variables agronómicas, ambientales y de ordenamiento del territorio y sus relaciones espaciales mediante el uso de tecnologías y herramientas que permitan la integración de diferentes áreas de estudio.

ARTÍCULO 4.- ASPECTOS CURRICULARES DEL PROGRAMA

4.1. Componente Formativo

El plan general de estudio del programa de Especialización en Sistema de Información Geográfica está representado por créditos académicos, una estructura curricular disciplinar de 6 asignaturas. Estos elementos del plan general de estudios abarcan una estrategia integral y flexible de aprendizaje, la cual armoniza las habilidades de los estudiantes con el contexto internacional, nacional, y local, y además orienta el desarrollo de capacidades para aprender haciendo.

4.1.1. Créditos académicos

El programa de Sistemas de Información Geográfico, en concordancia con el Decreto 1330 de 2019 (Artículo 2.5.3.2.4.2.), considera al crédito académico como la unidad de medida del trabajo académico del estudiante, que equivale a 48 horas para un periodo académico. La proporción entre la relación directa con el profesor y la práctica independiente del estudiante será de 12 horas de trabajo directo por 36 horas de trabajo independiente, en este sentido, el Programa maneja una relación 1:3.

Este Programa se desarrolla en dos (2) periodos académicos, cada semestre con una duración de dieciséis (16) semanas. El plan de estudios está compuesto por un total de 24 créditos académicos, de los cuales, el 100 % de sus actividades se desarrollan de forma presencial, cada 8 días se realizará un encuentro con los estudiantes.

4.1.2. Estructura curricular del Programa

Componente	Porcentaje %	Total Créditos
Interdisciplinar	16.6%	4
Disciplinar y Profundización	83.4%	20
TOTAL	100 %	24

Fuente: Programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfico, 2022

Componente	Asignatura	Tipo de crédito
Interdisciplinar	Fundamentos de Información Geográfica	Teórico
Disciplinar y Profundización	Análisis Espacial	Teórico - Práctico
	Teledetección y Procesamiento Digital de Imágenes	Teórico – Práctico
	Cartografía a través de vehículos aéreos no tripulados	Teórico – Práctico
	Planes de Ordenamiento Territorial	Teórico – Práctico
	Geoestadística	Teórico – Práctico
TOTAL	6	

Fuente: Programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfico, 2022

4.1.3. Plan general de estudios

El plan de estudios del programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfica consta de 6 asignaturas, cada una con 4 créditos académicos y se divide en 2 semestres académicos.

ASIGNATURA	OBLIGATORIO	ELECTIVO	CRÉDITOS	HORAS DE TRABAJO ACADÉMICO			COMPONENTES DE FORMACIÓN DEL CURRÍCULO		
				Horas de trabajo directo	Horas de trabajo independiente	Horas totales de trabajo	Interdisciplinar	Disciplinar y Profundización	Nº máximo de estudiantes
Primer Semestre									
Fundamentos de Información Geográfica	X		4	48	144	192	X		20
Análisis Espacial	X		4	48	144	192		X	20
Teledetección y Procesamiento Digital de Imágenes	X		4	48	144	192		X	20
Segundo Semestre									
Cartografía a través de vehículos aéreos no tripulados	X		4	48	144	192		X	20
Planes de ordenamiento territorial	X		4	48	144	192		X	20
Geoestadística	X		4	48	144	192		X	20
Total, número de horas				288	864	1152			
Total, porcentaje horas				25%	75%	100 %			
Total, número créditos	24	0	24				4	20	
Porcentajes	100%	0	100%				16.6%	83.4%	

Fuente: Programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfico, 2022

Requisitos para graduarse

Como requisito para obtener el título de Especialista en Sistemas de Información Geográfica, según el Acuerdo 019 de 2018 por el cual se modifica el Artículo 44 del Acuerdo 052 de 2012, se establece en su Artículo Primero que los requisitos para la obtención del título de posgrado son los siguientes:

- Haber cursado y aprobado la totalidad del plan de estudios.
- Tener matrícula vigente.
- Estar a paz y salvo por todo concepto con la Institución.
- Cancelar los derechos de grado.

i. Para las especializaciones: haber aprobado la totalidad del plan de estudios.

El programa de especialización en Sistemas de Información Geográfica determinó 2 prerrequisitos para las asignaturas de Cartografía a través de vehículos aéreos no tripulados y Planes de Ordenamiento Territorial como se indica en la Tabla 5.

SEMESTRE	ASIGNATURA	PRERREQUISITO
2	Cartografía a través de vehículos aéreos no tripulados	Teledetección y procesamiento digital de imágenes
2	Planes de ordenamiento territorial	Análisis espacial

Fuente: Programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfico, 2022

4.1.4. Determinación de los Resultados de Aprendizaje

La articulación de los Resultados de Aprendizaje con el plan general de estudios y las asignaturas con sus componentes formativos (interdisciplinar, disciplinar y/o profundización se describen en la tabla a continuación.

Componentes de formación	Resultado de Aprendizaje Programa	Asignatura	Resultado de Aprendizaje por Asignatura
Interdisciplinar	Comprende y aplica en un ámbito práctico los fundamentos de sistemas de información geográfica.	Fundamentos de Información Geográfica	Comprende la aplicación de los SIG en el ámbito agrícola, ambiental y territorial.
			Conoce y maneja los diferentes tipos y sistemas de coordenadas.
Disciplinar y profundización	Realiza análisis espaciales con bases de datos y criterios cartográficos.	Análisis Espacial	Reconoce los diferentes tipos de datos que se manejan en un sistema de información geográfico.
			Accede a información de bases de datos espaciales y toma de datos espaciales en campo.
	Construye mapas y planes de vuelos de drones por medio de softwares especializados.	Cartografía a través de	Consulta y opera bases de datos espaciales.
			Crea capas vectoriales y RASTER.
			Realiza análisis espaciales y análisis multicriterio.
			Diseña cartografía.
			Crea geodatabase básicos
			Conoce los tipos y fundamentos de manejo de drones y fotogrametría.

Componentes de formación	Resultado de Aprendizaje Programa	Asignatura	Resultado de Aprendizaje por Asignatura
		vehículos aéreos no tripulados	Diseña un vuelo con drones. Conoce los diferentes tipos de sensores y cámaras. Procesa información derivada de drones (creación de mosaicos por bandas) Calcula volúmenes y áreas por medio de software. Corrige geométricamente las imágenes. Genera índices de vegetación.
	Genera rasters a partir de información de bases de datos e imágenes digitales	Teledetección y Procesamiento Digital de Imágenes.	Conoce y maneja información y características de raster. Accede a información de bases de datos RASTER de agencias espaciales. Obtiene la firma espectral de las coberturas terrestres usando raster y espectrorradiómetro. Realiza correcciones radiométricas de los raster y la combinación de bandas. Genera coberturas vegetales usando algoritmos de clasificación supervisada y no supervisada. Crea índices de vegetación. Analiza y procesa información raster.
	Aplica métodos geoestadísticos para el análisis de variación espacial.	Geoestadística	Reconoce los tipos de muestreos espaciales. Realiza un análisis descriptivo de datos. Conoce, maneja y ajusta el semivariograma.

Componentes de formación	Resultado de Aprendizaje Programa	Asignatura	Resultado de Aprendizaje por Asignatura
			Maneja los principales métodos estadísticos. Genera mapas de variabilidad espacial.
	Conoce y construye las diferentes etapas de formulación y las fases de implementación de los POT.	Planes de Ordenamiento Territorial.	Conoce los fundamentos de ordenamiento territorial. Maneja y aplica el marco normativo que rige los ordenamientos territoriales. Identifica los componentes del plan de ordenamiento territorial. Planea fases de implementación de planes de ordenamiento territorial. Construye etapas de formulación en POT.

Fuente: Programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfico, 2022

Caracterización de los Resultados de Aprendizaje del Programa en articulación con el perfil de egreso

Semestre	Competencia ¹	Resultados de Aprendizaje definido de acuerdo a la caracterización
1.	El profesional estará en capacidad de gestionar, editar y analizar información espacial obtenida en campo y de bases de datos digitales.	Comprende y aplica en un ámbito práctico los fundamentos de sistemas de información geográfico. Construye mapas y planes de vuelos de drones por medio de softwares especializados.
2.	El profesional estará en capacidad de organizar y aportar en el desarrollo y propuesta de planes de gestión territorial.	Realiza análisis espaciales con bases de datos y criterios cartográficos. Aplica métodos geoestadísticos para el análisis de variación espacial. Genera rasters a partir de información de bases de datos e imágenes digitales

¹ Competencias generales (aprender a aprender). RA-Sabrà y comprenderà, Competencias específicas (aprender a hacer) RA-Serà capaz de hacer, Competencias actitudinales (aprender a ser y aprender a vivir en sociedad).

		Conoce y construye las diferentes etapas de formulación y las fases de implementación de los POT.
--	--	---

Fuente: Programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfico, 2022

4.1.5. Interdisciplinariedad del Programa

El programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfica asume la interdisciplinariedad a partir de la integración práctica de áreas y ciencias afines con la flexibilidad curricular, prácticas realizadas en convenio con otras universidades y empresas con fin agrícola, seminarios, talleres, simposios y eventos de investigación a los que haya lugar donde el estudiante tenga la posibilidad de intercambiar y conocer adelantos de investigación llevados a cabo en Colombia y otros países. Igualmente, tiene la posibilidad de vincularse a grupos de investigación según línea de interés.

El plan de estudios del programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfica se articula de manera interdisciplinar con las áreas de ingeniería e informática, a través de la asignatura de Fundamentos de Información Geográfica, dado que se utilizarán los espacios de Geomática y las aulas de sistemas para realizar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

4.1.6. Estrategias de Transdisciplinariedad

Según el Acuerdo 053 de 2018, por el cual se establece la Política Académica para la Formación Posgraduada de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, la transdisciplinariedad es entendida como una forma de organización de los conocimientos que trasciende las disciplinas. La transdisciplinariedad busca lo que está entre las disciplinas, lo que las atraviesa y lo que está más allá de ellas, en la necesidad de que los conocimientos científicos se nutran y aporten una mirada global que vaya más allá de las disciplinas, en la dirección de considerar el mundo en su unidad diversa.

El programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfica reconoce la transdisciplinariedad y la aplica desde la asignatura de Fundamentos de Información Geográfica por medio de la realimentación de diferentes disciplinas que podrán ser enseñadas por docentes de áreas como ciencias agrarias, ingeniería ambiental, ingeniería agronómica y afines; igualmente, los espacios de desarrollo de la asignatura (geomática) serán compartidos con las disciplinas mencionadas.

4.1.7. Formación Integral

Según el Acuerdo 014 de 2021, por el cual se adopta la Política de Permanencia y Graduación Estudiantil de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, la formación integral de un/a estudiante Upetecista incluye su posicionamiento como sujeto activo, ético, y responsable con la sociedad y requiere la articulación de acciones entre las diferentes unidades académico-administrativas para hacer del proceso educativo una experiencia significativa que fortalezca el sentido de pertenencia y la permanencia estudiantil. En el marco de este Acuerdo, el programa de Especialización en Sistemas

de Información Geográfica se ajusta la formación integral de la política institucional de la de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, por medio de la articulación entre estudiantes, docentes y el sector productivo, a través de la ética en su ejercer profesional.

4.2. Componentes Pedagógicos:

4.2.1. Modelo Pedagógico del Programa

Para el desarrollo curricular del Programa se llevarán a cabo clases teórico-prácticas dependiendo del área, con la participación en clases magistrales, en campo y laboratorio, que fortalecerán el desarrollo del profesional entorno al uso de herramientas más competitivas para el diagnóstico y propuesta de manejos óptimos para el sector productivo.

El currículo entiende el proceso de formación profesional como un hacer permanente, que se caracteriza por ser consciente, holístico, dialéctico, flexible, complejo y configuracional, resultado de acciones investigativas y evaluativas simultáneas, que se dan a través de un tejido de conocimientos, habilidades, actitudes y valores desde donde se propicia y desarrolla de manera integral el SER, EL SABER Y EL HACER, que concretan las competencias del futuro profesional.

El proceso de formación profesional se concibe como un acto consciente porque compromete a los actores de la comunidad educativa a dar sentido y significado al saber de la enseñanza y el aprendizaje, y los compromete a participar activa y responsablemente en el desarrollo personal, profesional y laboral.

Es un proceso holístico por su naturaleza totalizadora e integradora, donde cada una de las partes del proceso de formación está en constante interacción entre ellas y con el todo. Es holístico también, porque considera al SER (aprendiente) como centro del proceso enseñanza – aprendizaje, donde el SER cobra relevancia al considerarlo sujeto con valores, habilidades y conocimiento y potencial de desarrollo integral.

Es un proceso dialéctico porque favorece la relación dialógica entre el problema profesional, el objeto de la cultura profesional y los objetivos del profesional, que desde la didáctica se expresa en las competencias que se deben alcanzar a través del proceso de formación profesional desde lo cognitivo, axiológico y actitudinal.

Es configuracional, porque desde el marco del contexto histórico social y cultural, se problematiza, contextualiza y se comprende de manera articulada los saberes disciplinares e interdisciplinares, los cuales, desarrollan el objeto de la profesión, proceso que se da a través de la investigación y la evaluación permanente, configurándose de manera paralela y con especial cuidado en el SER las competencias profesionales requeridas para dar respuesta al problema de la profesión. Por lo tanto, el modelo se propone como una estructura académica flexible y dinámica que le permita desarrollarse en conexión con el mundo de hoy.

4.2.2. Modelo pedagógico del Programa y su articulación con el Modelo Pedagógico Institucional

Los cambios sociales, científicos, tecnológicos y económicos que se desarrollan continuamente a nivel mundial, han modificado también los paradigmas pedagógicos utilizados en la educación superior. Es así como se ha introducido en nuevo paradigma que corresponde al de “enseñar para pensar” en el cual se entiende el proceso educativo como la forma en la que el sujeto alcanza el desarrollo de sus habilidades, lo que le permite lograr una independencia cognoscitiva necesaria para aprender por sí solo y para producir nuevo conocimiento.

Con esos lineamientos se han generado nuevas alternativas de educación y formación, que llevan implícitas la renovación y actualización de las modalidades pedagógicas existentes, en busca de lograr el principal objetivo que es el autoaprendizaje. Estos cambios han evidenciado la necesidad de flexibilizar los sistemas formativos de educación, enfocando la actividad pedagógica a un proceso interactivo de enseñanza-aprendizaje entre los docentes y los profesionales en formación.

En concordancia con estas nuevas visiones educativas, la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia propone reformas académicas institucionales a las cuales se acoge el programa de Ingeniería Agronómica, buscando la creación de un currículo participativo, interactivo e interdisciplinario que integre lo académico, lo social y lo investigativo; con estas proyecciones busca enfocar el quehacer universitario en el entorno regional y nacional para lograr identificar y resolver problemas reales que interesan a la población.

En coherencia con la normatividad vigente y con el Proyecto Educativo Institucional, el Programa, desarrolla una serie de prácticas pedagógicas que tienen como objetivo que el estudiante logre las competencias que requiere para desenvolverse como ciudadano y como profesional; en otras palabras, busca la promoción de un aprendizaje significativo, que persigue que el estudiante conozca, comprenda, interactúe y produzca nuevo conocimiento tendiente a modificar la realidad.

La metodología de la organización de los procesos pedagógicos está centrada en el aprendizaje autoformativo, como fundamento mismo de la educación y la enseñanza; bajo este concepto, la integración entre los estudiantes y los profesores, se realiza por múltiples mecanismos que incluyen nuevos métodos pedagógicos (talleres, resolución de casos, tutorías, construcción de ensayos, mesas redondas, lecturas especializadas, investigación formativa, entre otras) y ayudas audiovisuales. La profundización de contenidos también se logra mediante el acceso y consulta de diversos medios de información bibliográfica tales como revistas, libros impresos, textos electrónicos, multimedia almacenados en CD, guías metodológicas, entre otros, estrategias pedagógicas orientadas a asesorar y acompañar al estudiante en su formación, así como de motivar para que se haga partícipe de esas actividades de autoformación con alto énfasis en la investigación. Las estrategias antes mencionadas buscan que el estudiante esté constantemente cuestionando su entorno e interactuando con sus pares durante el proceso de construcción del conocimiento.

El quehacer pedagógico del Programa entiende que la teoría y la práctica son elementos constantes y complementarios, razón por la cual cada espacio académico se fundamenta en experiencias de aprendizaje significativas, construidas por el estudiante, como un proceso de conocimiento. En este proceso se articulan las propuestas teóricas con su desempeño, que supone un análisis crítico, una actitud investigativa y el diseño de alternativas pertinentes a las realidades estudiadas, en las que debería participar y actuar.

Frente a estas experiencias, el docente es un permanente diseñador de ambientes pedagógicos de interés, aprovecha de manera más eficiente la capacidad de aprendizaje; se habitúa a la búsqueda del conocimiento mediante la investigación, la elaboración y la reflexión del mismo; es decir, aprende trabajando. Esta manera activa de aprender, predispone también al educando para el trabajo, mejora su expresión oral y escrita y optimiza sus competencias comunicativas.

4.2.3. Estrategias de enseñanza aprendizaje

Las estrategias de enseñanza-aprendizaje que se utilizarán en el Programa serán las siguientes y se evidencia:

- Promover el desarrollo de conocimientos, habilidades, actitudes y competencias
- Integrar conocimientos
- Incentivar el pensamiento crítico y creativo
- Estimular el trabajo en grupo
- Motivar al estudiante a la autoevaluación y la coevaluación
- Incentivar el aprender a aprender
- Fomentar el emprendimiento y espíritu empresarial en los estudiantes
- Propender una mayor capacidad de análisis
- Motivar la responsabilidad social y el respeto al medio ambiente
- Estimular el espíritu investigativo

Además, el estudiante debe ser el gestor de su propia formación, el profesor el facilitador de oportunidades, el medio creativo y la docencia interactiva.

Las aptitudes se lograrán a partir de la fijación y aplicación del conocimiento, mediante el análisis de problemas, el estudio y la simulación de casos, la realización de ensayos, talleres y proyectos y las exposiciones orales.

La actitud se logra con la formulación de problemas y soluciones creativas, el trabajo en equipo, las discusiones dirigidas y los trabajos investigativos. Las estrategias planteadas que permiten el trabajo en equipo son:

- Trabajos en grupo
- Talleres
- Prácticas en laboratorio y en campo

Asignatura	Resultados de aprendizaje	Estrategias de enseñanza y aprendizaje
Fundamentos de Información Geográfica	Comprende la aplicación de los SIG en el ámbito agrícola, ambiental y territorial. Conoce y maneja los diferentes tipos y sistemas de coordenadas. Reconoce los diferentes tipos de datos que se manejan en un sistema de información geográfico. Accede a información de bases de datos espaciales y toma de datos espaciales en campo.	Talleres participativos Lectura y comprensión de textos y artículos científicos y libros especializados. Uso y manejo de software especializado.
Análisis Espacial	Consulta y opera bases de datos espaciales. Crea capas vectoriales y RASTER. Realiza análisis espaciales y análisis multicriterio. Diseña cartografía. Crea geodatabase básicos	Talleres participativos Lectura y comprensión de textos y artículos científicos. Uso y manejo de software especializado.
Cartografía a través de vehículos aéreos no tripulados	Conoce los tipos y fundamentos de manejo de drones y fotogrametría. Diseña un vuelo con drones. Conoce los diferentes tipos de sensores y cámaras. Procesa información derivada de drones (creación de mosaicos por bandas) Calcula volúmenes y áreas por medio de software. Corrige geométricamente las imágenes. Genera índices de vegetación.	Uso de software para cartografía de vehículos aéreos no tripulados Prácticas de cartografía.
Teledetección y Procesamiento Digital de Imágenes	Conoce y maneja información y características de raster. Accede a información de bases de datos RASTER de agencias espaciales. Obtiene la firma espectral de las coberturas terrestres usando raster y espectrorradiómetro. Realiza correcciones radiométricas de los raster y la combinación de bandas.	Uso y manejo de software especializado Talleres participativos

	Genera coberturas vegetales usando algoritmos de clasificación supervisada y no supervisada. Crea índices de vegetación. Analiza y procesa información raster.	
Geoestadística	Reconoce los tipos de muestreos espaciales. Realiza un análisis descriptivo de datos. Conoce, maneja y ajusta el semivariograma. Maneja los principales métodos estadísticos. Genera mapas de variabilidad espacial.	Uso y manejo de software especializado Talleres participativos
Planes de Ordenamiento Territorial.	Conoce los fundamentos de ordenamiento territorial. Maneja y aplica el marco normativo que rige los ordenamientos territoriales. Identifica los componentes del plan de ordenamiento territorial. Planea fases de implementación de planes de ordenamiento territorial. Construye etapas de formulación en POT.	Talleres participativos Uso y manejo de software especializado Prácticas de ordenamiento territorial

Fuente: Programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfico, 2022

4.1.1. Estrategias de innovación pedagógica y didáctica

Las estrategias de innovación del programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfico incluyen:

- Uso y manejo de software especializados para el análisis de datos de ordenamiento territorial, teledetección y análisis espacial.
- Prácticas de manejo de vehículos aéreos no tripulados como base para la toma de datos espaciales.
- Uso de herramientas informáticas con énfasis en agricultura y ordenamiento territorial que los estudiantes podrán usar de manera práctica en su trabajo diario.

4.1.2. Organización de las Actividades Académicas



Semestre Académico	Asignatura	Código	Tipo de Crédito	Resultado de Aprendizaje Esperado
I	Fundamentos de Información Geográfica		Teórico-practico	Comprende la aplicación de los SIG en el ámbito agrícola, ambiental y territorial. Conoce y maneja los diferentes tipos y sistemas de coordenadas. Reconoce los diferentes tipos de datos que se manejan en un sistema de información geográfico. Accede a información de bases de datos espaciales y toma de datos espaciales en campo.
Contenidos Temáticos Centrales				
1. ¿Qué es un SIG? 2. Fundamentos cartográficos y geodésicos 3. Sistemas de coordenadas 4. Modelos para la información geográfica 5. Fuentes principales de datos espaciales 6. La calidad de los datos espaciales 7. Bases de datos 8. Metadatos				
Semestre Académico	Asignatura	Código	Tipo de Crédito	Resultado de Aprendizaje Esperado
I	Análisis Espacial		Teórico-practico	Consulta y opera bases de datos espaciales. Crea capas vectoriales y RASTER. Realiza análisis espaciales y análisis multicriterio. Diseña cartografía. Crea geodatabase básicos
Contenidos Temáticos Centrales				
1. Introducción al análisis espacial y cartografía. 2. Conceptos básicos 3. Consultas y operaciones con bases de datos 4. Álgebra de mapas 5. Geo morfometría y análisis del terreno 6. Creación de capas vectoriales 7. Operaciones geométricas con datos vectoriales 8. El mapa y la comunicación cartográfica				
Semestre Académico	Asignatura	Código	Tipo de Crédito	Resultado de Aprendizaje Esperado

I	Teledetección y Procesamiento Digital de Imágenes		Teórico-practico	Conoce y maneja información y características de raster. Accede a información de bases de datos RASTER de agencias espaciales. Obtiene la firma espectral de las coberturas terrestres usando raster y espectrorradiómetro. Realiza correcciones radiométricas de los raster y la combinación de bandas. Genera coberturas vegetales usando algoritmos de clasificación supervisada y no supervisada. Crea índices de vegetación. Analiza y procesa información raster.
Contenidos Temáticos Centrales				
1. Principios Físicos de la Teledetección 2. Sistemas Espaciales de Teledetección 3. Bases para la Interpretación de Imágenes 4. Análisis visual de imágenes 5. Tratamiento digital de Imágenes 6. Verificación de Resultados				
Semestre Académico	Asignatura	Código	Tipo de Crédito	Resultado de Aprendizaje Esperado
II	Cartografía a través de vehículos aéreos no tripulados		Teórico-practico	Conoce los tipos y fundamentos de manejo de drones y fotogrametría. Diseña un vuelo con drones. Conoce los diferentes tipos de sensores y cámaras. Procesa información derivada de drones (creación de mosaicos por bandas) Calcula volúmenes y áreas por medio de software. Corrige geométricamente las imágenes. Genera índices de vegetación.
Contenidos Temáticos Centrales				
1. Generalidades del Dron. 2. Fotogrametría. 3. Planes de vuelo. 4. Procesamiento de datos.				

Semestre Académico	Asignatura	Código	Tipo de Crédito	Resultado de Aprendizaje Esperado
II	Geoestadística		Teórico-practico	Reconoce los tipos de muestreos espaciales. Realiza un análisis descriptivo de datos. Conoce, maneja y ajusta el semivariograma. Maneja los principales métodos estadísticos. Genera mapas de variabilidad espacial.
Contenidos Temáticos Centrales				
1. Análisis preliminar o exploratorio 2. Definiciones Básicas de Geoestadística 3. Estimación y bases teóricas de la geoestadística 4. Estimación local: kriging 5. Temas Especiales				
Semestre Académico	Asignatura	Código	Tipo de Crédito	Resultado de Aprendizaje Esperado
II	Planes de Ordenamiento Territorial.		Teórico-practico	Conoce los fundamentos de ordenamiento territorial. Maneja y aplica el marco normativo que rige los ordenamientos territoriales. Identifica los componentes del plan de ordenamiento territorial. Planea fases de implementación de planes de ordenamiento territorial. Construye etapas de formulación en POT.
Contenidos Temáticos Centrales				
1. Fundamentos de ordenamiento territorial 2. Marco normativo 3. Diseño de POT				

4.3. Componente de interacción:

El programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfica generará interacción con actores regionales y locales de los departamentos de Boyacá y Casanare por medio de seminarios impartidos por los estudiantes a miembros de la comunidad productiva de las regiones, para lograrlo se buscará la creación de vínculos

interinstitucionales en los municipios donde se ofertará el programa y posteriormente se ampliará a los departamentos.

Nivel de formación	Tipo de actividad	Interacción
Especialización	Seminario.	Instituciones educativas y personal del sector productivo

Fuente: Programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfico, 2022

4.3.1. Articulación de los componentes de interacción con el proceso formativo

Articulación de los componentes de interacción con el proceso formativo del programa (Relación estudiantes - profesores)	
Tipo	Descripción
Mediaciones directas	Corresponden a los espacios de carácter teórico orientados a la fundamentación de los saberes generales, disciplinares e interdisciplinares
Tutorías	Se desarrollan en todos los semestres para lograr fortalecer los conocimientos adquiridos en clases.
Proceso de enseñanza en el aula de clase	Las acciones de interacción entre el profesor y el estudiante son planificadas para cada contenido y asignatura, en especial en actividades prácticas donde el profesor brinda instrucciones, guía el proceso de aprendizaje, se realizan preguntas de reflexión y se debate sobre los elementos de retroalimentación de los estudiantes.

Fuente: Programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfico, 2022

4.3.2. Interacción de profesores y estudiantes a la dinámica del entorno

Interacción de profesores y estudiantes a la dinámica del entorno (Estudiantes y profesores con el entorno).	
Tipo	Descripción
Proyectos de aplicación y extensión	El Programa desarrolla la aplicación de extensión por medio de los aspectos curriculares del plan de estudios, fomenta la creación y fortalecimiento de vínculos entre la Universidad y los diferentes actores del entorno.

Fuente: Programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfico, 2022

4.3.3. Relaciones y dinámicas que aporten a los aspectos curriculares

Relaciones y dinámicas que aporten a los aspectos curriculares	
Tipo	Descripción
Proyectos de investigación y extensión	El curriculum propende por la participación activa de los estudiantes en proyectos de extensión con comunidades rurales, así como el fortalecimiento y creación de nuevo conocimiento en grupos de investigación y proyectos afines.
Prácticas	Se realizarán prácticas en las granjas aplicando sistemas de información geográfica en diversos cultivos.

Fuente: Programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfico, 2022

4.4. Componente de Investigación

4.4.1. Estrategias para promover la investigación en el programa.

La Facultad de Ciencias Agropecuarias ha definido, de forma consensuada con los diferentes estamentos, las líneas de investigación que guían el desarrollo investigativo en su interior; las líneas definidas son compartidas por los programas de pregrado en Ingeniería Agronómica y Medicina Veterinaria y Zootecnia y los programas de posgrado ofrecidos por la Facultad.

El programa de Ingeniería Agronómica desarrolla su proceso investigativo bajo tres líneas de Investigación estas son: Sanidad animal y vegetal, Relación Planta-Animal-Entorno y Desarrollo Rural Sostenible, está a su vez soportada por los grupos de Investigación del programa.

El programa de especialización en Sistemas de Información Geográfica se fundamenta en la línea de investigación “relación suelo-planta-animal-entorno” y “Desarrollo rural sostenible” ya que tiene en cuenta el manejo adecuado del entorno con el fin de aumentar la productividad por medio de los sistemas de información geográficos, para lo cual se nutre de los conocimientos investigativos del grupo de investigación GPSO en las 2 líneas de investigación mencionadas.

Además, durante el desarrollo del Programa se fomentará en los Especialistas el interés de crear nuevo conocimiento utilizando las herramientas y competencias adquiridas en la especialización, este nuevo conocimiento será fundamental para aumentar la productividad del sector agrícola y el desarrollo rural de la región y el país.

4.4.2. Grupos y líneas de investigación que soportan el desarrollo del Programa

Grupos de Investigación que Soportan y Apoyan el desarrollo del programa

Grupo de investigación	Fecha de creación	Líneas de investigación del grupo	Clasificación Colciencias	link GrupLAC
Grupo de Investigación en Desarrollo y Producción Agraria Sostenible (GIPSO)	2010	1.- Desarrollo Rural Sostenible 2.- Relación suelo-planta-animal-entorno	B	GrupLAC - Plataforma SCienTI - Colombia (minciencias.gov.co)

4.5. Componentes de internacionalización:

Con el propósito de incentivar el desarrollo de una segunda lengua y mejorar las habilidades en la misma, el programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfico desarrollará dentro de cada asignatura de su plan de estudios lecturas en inglés y/o la segunda lengua que el docente considere más pertinente para el desarrollo de asignatura, así mismo, el manejo de softwares libres se realizará en la lengua inglesa.

4.6. Conceptualización teórica y epistemológica del Programa:

4.6.1. Fundamentos teóricos del Programa

Las actividades agrícolas han evolucionado a lo largo de los años, adaptándose a diferentes terrenos, climas y métodos de siembra, la última gran revolución de la agricultura se presentó con la revolución verde la cual permitió aumentar el rendimiento de los cultivos utilizando fertilizantes de síntesis química y agroquímicos que permitieron combatir enfermedades y plagas; sin embargo, este proceso de industrialización ha causado efectos en el medio ambiente y ahora la agricultura se enfrenta a un nuevo problema, el calentamiento global, la forma de adaptarse a esta problemática es mediante una nueva revolución: la agricultura 4.0, la cual se enfoca en la recopilación y análisis de datos sobre el campo con el objetivo de mejorar la calidad de los cultivos y reducir las consecuencias en el medioambiente, esto es posible con el uso de las nuevas tecnologías (Sosa-Escalona et al., 2017).

Específicamente en la agricultura, los Sistemas de Información Geográfica (SIG) juegan un papel primordial ya que posibilitan, entre otros: la clasificación, mapeo y cartografía de cultivos con información georreferenciada, la identificación de etapas fenológicas de las plantas, el monitoreo del riego y la predicción de rendimientos (Ustin and Gamon, 2010; Mulla, 2013; Aguillar Rivera, 2015). Todo ello basado, fundamentalmente, en fuentes de información como las imágenes satelitales, la fotogrametría aérea y los datos de cosecha de las maquinarias agrícolas (Pérez-Gracia, et al 2019), lo que resulta clave para la aplicación de prácticas de Agricultura de Precisión (AP).

Para la recolección de información el SIG se conecta a un sistema DGPS, permitiendo el almacenaje de información georeferenciada de diversos tipos. Entre estos se pueden citar, puntos de muestreo de suelo, perímetros de potrero, incidencia de malezas, plagas

y enfermedades, sectores problemas, etc. Una vez recolectada la información, esta es analizada con técnicas geoestadísticas para producir mapas de variables discretas tales como el perímetro de un área problema, o continuas tales como la fertilidad del suelo o la severidad de plagas y enfermedades. Con esta información se construyen mapas de prescripción en donde se definen los manejos a realizar en forma diferencial dentro del área de producción. Los mapas de prescripción son finalmente analizados dentro de un computador de terreno que controla la aplicación variable de insumos en el campo. Los manejos aplicados son evaluados a través de los rendimientos de los cultivos e incidencia de plagas y enfermedades, los cuales son medidos con monitores especializados y mapeados con la ayuda de DGPS y SIG (Pérez y Ortega, 2018).

Teniendo en cuentas las problemáticas actuales de la agricultura y las soluciones que traen los SIGs, el objeto del programa es formar Especialistas en Sistemas de Información Geográfica, que permita a profesionales manejar de manera adecuada el procesamiento y análisis de datos para la toma de decisiones ante variables agronómicas, de suelo, ambientales y de gestión territorial.

4.6.2. Fundamentación Metodológica del Programa

El programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfica fundamenta su metodología en la educación presencial la cual es un acto comunicativo donde un profesor imparte clases a sus alumnos, en un mismo lugar y tiempo. Este modelo educativo es el que ha perdurado más tiempo en la historia del hombre. La educación tradicional ha utilizado principalmente el modelo de comunicación que corresponde con la característica de sincronización propia de la educación presencial.

Contar con que emisor (profesor) y receptor (alumno) se encuentren físicamente en un mismo lugar y a una misma hora (clase), otorga elementos que dan la posibilidad de realimentación y de autorregulación, los cuales son muy valiosos para este tipo de actividad. Un profesor puede saber cuándo sus alumnos no han comprendido un tema (realimentación), entonces lo puede reelaborar y expresar de manera diferente (autorregulación) para que sus alumnos capten la temática, comprobando de nuevo el efecto obtenido (control).

Existen muchos modelos aplicables a la educación presencial, entre los que pueden citarse, clases magistrales, laboratorio, prácticas, socialización, lluvia de ideas, desarrollo de proyectos grupales, debates, entre otros. La mayoría de estos modelos tratan de aprovechar al máximo la característica sincrónica de la presencialidad del acto didáctico, característica óptima desde el punto de vista de comunicación, ya que permite un canal de comunicación bidireccional entre alumnos y profesor.

4.7. Mecanismos de evaluación

4.7.1 A los estudiantes

4.7.1.1 Proceso de selección

Los mecanismos de evaluación en el proceso de selección son los siguientes:

- Estudio de calificaciones de pregrado
- Estudio de hoja de vida
- Entrevista

El proceso de selección es realizado por el Comité Curricular de Área Disciplinar de la Especialización.

4.7.1.2 Proceso Formativo

El programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfica abarca las temáticas relacionadas con el análisis espacial, la geoestadística, la teledetección y procesamiento digital de imágenes, encaminadas en la creación y mejora de planes de desarrollo territorial y el mejoramiento del sector agrícola.

La evaluación de dichas temáticas se realizará por medio de exámenes escritos, exámenes orales, talleres prácticos y actividades de clase en las cuales los estudiantes demostrarán suficiencia en el desarrollo de las actividades académicas e igualmente se realizarán exámenes prácticos en las asignaturas que así lo requieran.

Descripción, diseño y justificación de los mecanismos de evaluación del Programa

Toda actividad realizada dentro de la Especialización será evaluada en forma cualitativa con un equivalente cuantitativo, para los casos donde sea indispensable indicarlo. De esta manera, las calificaciones: Excelente, Sobresaliente, Bueno y Aceptable, se consideran aprobatorias.

Excelente: 5.0
Sobresaliente: 4.5-4.9
Bueno: 4.0 – 4.4
Aceptable: 3.5 – 3.9
Insuficiente: Inferior a 3.5

De esta manera, el programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfica responde a las políticas nacionales e institucionales relacionadas con el aseguramiento de la calidad y acorde con el Decreto 1330 de 2019, Acuerdo 02 CESU, Resolución 021795 de 2020, entre otros, que los complementen o los sustituyan. Por tanto, la coordinación académica y el Comité de Currículo, en colaboración de asistentes y asesores, desarrollan los procesos de autoevaluación como oportunidad de mejorar, fortalecer las dinámicas y administrativas

4.7.1.3. Proceso de seguimiento al logro de Resultados de Aprendizaje

El programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfico considera imperativo, dentro de los mecanismos de evaluación, implementar el sistema de

seguimiento al logro de los Resultados de Aprendizaje, el cual bajo su dinámica de trabajo se puede dar de las siguientes formas: con mecanismos de evaluación individual, mecanismos de evaluación colectiva y mecanismos de realimentación.

Seminario	Resultados de aprendizaje	Sistema de Seguimiento al logro.
Fundamentos de Información Geográfica	Comprende la aplicación de los SIG en el ámbito agrícola, ambiental y territorial. Conoce y maneja los diferentes tipos y sistemas de coordenadas. Reconoce los diferentes tipos de datos que se manejan en un sistema de información geográfico. Accede a información de bases de datos espaciales y toma de datos espaciales en campo.	- Participación constante en clase. - Entrega en tiempo y en forma consensuada de trabajos, con una clara y correcta estructura y redacción. - La evaluación incluye socialización de avances de talleres, posibilitando así, la retroalimentación.
Análisis Espacial	Consulta y opera bases de datos espaciales. Crea capas vectoriales y RASTER. Realiza análisis espaciales y análisis multicriterio. Diseña cartografía. Crea geodatabase básicos	- Participación constante en clase. - Entrega en tiempo y en forma consensuada de trabajos, con una clara y correcta estructura y redacción. - La evaluación incluye socialización de avances de talleres, posibilitando así, la retroalimentación.
Cartografía a través de vehículos aéreos no tripulados	Conoce los tipos y fundamentos de manejo de drones y fotogrametría. Diseña un vuelo con drones. Conoce los diferentes tipos de sensores y cámaras. Procesa información derivada de drones (creación de mosaicos por bandas) Calcula volúmenes y áreas por medio de software. Corrige geométricamente las imágenes. Genera índices de vegetación.	- Participación constante en clase. - Entrega en tiempo y en forma consensuada de trabajos, con una clara y correcta estructura y redacción. - La evaluación incluye socialización de avances de talleres, posibilitando así, la retroalimentación.

Teledetección y Procesamiento Digital de Imágenes	Conoce y maneja información y características de raster. Accede a información de bases de datos RASTER de agencias espaciales. Obtiene la firma espectral de las coberturas terrestres usando raster y espectrorradiómetro. Realiza correcciones radiométricas de los raster y la combinación de bandas. Genera coberturas vegetales usando algoritmos de clasificación supervisada y no supervisada. Crea índices de vegetación. Analiza y procesa información raster.	• Participación constante en clase. • Entrega en tiempo y en forma consensuada de trabajos, con una clara y correcta estructura y redacción. • La evaluación incluye socialización de avances de talleres, posibilitando así, la retroalimentación.
Geoestadística	Reconoce los tipos de muestreos espaciales. Realiza un análisis descriptivo de datos. Conoce, maneja y ajusta el semivariograma. Maneja los principales métodos estadísticos. Genera mapas de variabilidad espacial.	• Participación constante en clase. • Entrega en tiempo y en forma consensuada de trabajos, con una clara y correcta estructura y redacción. • La evaluación incluye socialización de avances de talleres, posibilitando así, la retroalimentación.
Planes de Ordenamiento Territorial.	Conoce los fundamentos de ordenamiento territorial. Maneja y aplica el marco normativo que rige los ordenamientos territoriales. Identifica los componentes del plan de ordenamiento territorial. Planea fases de implementación de planes de ordenamiento territorial. Construye etapas de formulación en POT.	• Participación constante en clase. • Entrega en tiempo y en forma consensuada de trabajos, con una clara y correcta estructura y redacción. • La evaluación incluye socialización de avances de talleres, posibilitando así, la retroalimentación.

ARTÍCULO 5.- ARTICULACIÓN CON EL MEDIO:

El programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfica busca que sus egresados mejoren las condiciones actuales de producción pecuaria por medio de un modelo sostenible con el medio ambiente; los egresados estarán en capacidad de afrontar los diversos problemas en el sector pecuario, a razón de esto, el plan de estudios del Programa se fundamenta en el desarrollo de capacidades que permitan modificar las actuales prácticas pecuarias, mejorando la productividad por medio del diagnóstico, evaluación y establecimiento de nuevas formas de producción sostenible.

5.1. Desde la docencia

La Especialización en Sistemas de Información Geográfica contempla la realización de trabajos y talleres grupales en clase de manera implícita en cada uno de los cursos que componen la estructura curricular. De esta forma, los estudiantes discuten problemáticas del entorno y formulan soluciones en contextos de los sistemas de información geográfica, aplicando los conocimientos adquiridos.

5.2. Desde la Investigación

La Especialización en Sistemas de Información Geográfica promoverá la participación de profesores y estudiantes en los grupos de investigación de la Facultad de Ciencias Agropecuarias que apoyan el Programa.

5.3. Desde la Extensión

La Especialización en Sistemas de Información Geográfica mantendrá como elemento importante del proceso de formación, la articulación con el sector productivo, por medio de prácticas de campo en diferentes regiones del país, que fortalecerá los conocimientos del estudiante respecto al área de estudios por medio del uso de software y hardware especializado para la toma de datos y el ordenamiento territorial. Esta estrategia permitirá mantener una articulación directa con el sector externo, que redunde en beneficios del proceso de formación como especialistas.

ARTÍCULO 6.- APOYO A LA GESTIÓN DEL CURRÍCULO:

6.1. Organización administrativa del Programa

Según el Artículo 3 del Acuerdo 041 del 2018 o la norma que la sustituya: “El comité de currículo de cada área disciplinar de la facultad está integrada por:

- El coordinador académico del área disciplinar del programa.
- Un representante de docentes de planta elegido por los docentes de planta y los ocasionales vinculados al programa.
- Un representante de estudiantes por área disciplinar.
- Un representante de los profesores pertenecientes a los grupos de investigación.

- Un representante de los graduados del área.

El programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfica se regirá por la normatividad vigente de la universidad según el Acuerdo 041 del 2018 o la norma que la sustituya.

6.2 Perfil académico de los docentes, según la estructura curricular definida

Curso/Modulo/Seminario	Perfil Docente que se requiere
Fundamentos de información geográfico	M.Sc. Ingeniería Agrícola
Análisis espacial	Especialista en Sistemas de información geográfica
Cartografía a través de vehículos aéreos no tripulados	Magister en Ecología Agropecuaria.
Teledetección y procesamiento digital de imágenes	Ph.D. Geographic Information
Geoestadística	Ph.D. Estadística
Planes de ordenamiento territorial.	M.Sc. Suelos y Aguas

6.3 Recursos físicos y de apoyo a la docencia que requiere el Programa.

6.3.1. Infraestructura

6.3.1.1. Infraestructura física sede Tunja

Ambientes físicos	Cantidad de espacios	M2
Aulas de Clase	6	1800
Laboratorios	3	1640
Sala de Tutores	1	200
Auditorios	1	400
Bibliotecas	1	3715
Sala de cómputo	3	60
Oficinas	3	300
Granjas	2	10.000

Fuente: Programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfico, 2022

Uso de los espacios físicos	Cantidad	Capacidad de atención a personas en el espacio físico	Descripción del espacio: equipos, software, mobiliario etc.	Calidad de los espacios y propósito	m ² total
Aulas de clase	3	45	Salones previstos con pupitres, tablero y pantallas de tv	Alta	45
Cubículo para profesores	8	16	Cubículo previsto con escritorio y sillas para recibir alumnos.	Alta	200
Laboratorios	7	105	Espacios con equipos especializados para la toma y observación de datos para investigación.	Alta	700
Auditorios	2	60	Auditorio de posgrado y el auditorio del INIAG. Auditorio previsto con sillas, tablero y proyector para realizar presentaciones magistrales.	Alta	400
Biblioteca	2	60	INIAG y Laboratorio de Control biológico.	Alta	3600

Fuente: Programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfico, 2022

6.3.1.2. Infraestructura física sede Aguazul

El Centro Regional de Educación Superior – CERES de Aguazul, cuenta con una infraestructura física seccionada y zonificada en 4 bloques (bloque de aulas especializadas, bloque administrativo, bloque de aulas y bloque de servicios básicos), que serán utilizados por los programas, de acuerdo con el desarrollo de la ruta formativa del programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfica que se describe a continuación:

Escenario de Formación	Nombre	Descripción equipos	Asignaturas	Periodicidad de uso	Nº estudiantes equipo	Recurso Propio / préstamo/
Aulas	Aulas 1-20	20 Aulas con mobiliario de (40) pupitres, un (1) tablero acrílico, un (1) escritorio o puesto de trabajo, una (1) silla ejecutiva.	Fundamentos de información geográfica. Análisis espacial.	Semanal o quincenal según corresponda	800	Convenio (Convenio Marco Cooperación Interinstitucional entre UPTC- Municipio de Aguazul)
Aulas Especializadas	Aulas 1-14	14 Aulas con mobiliario (560) pupitres, (14) escritorios o puesto de trabajo, (14) sillas ejecutivas y (14) Tableros acrílicos.	Eje temático: profundización Cartografía a través de vehículos aéreos no tripulados. Planes de ordenamiento territorial.	Semanal o quincenal según corresponda	560	Convenio (Convenio Marco Cooperación Interinstitucional entre UPTC- Municipio de Aguazul)
Aula de sistemas	Aula de sistemas	2 aulas de sistemas con mobiliario de (19) sillas, (19) computadores, un (1) tablero acrílico, un (1) escritorio o puesto de trabajo, una (1) silla ejecutiva.	Geoestadística. Análisis espacial.	Según fecha programada por cada docente	19	Convenio (Convenio Marco Cooperación Interinstitucional entre UPTC- Municipio de Aguazul)

Fuente: Programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfica, 2022

El plan arquitectónico del municipio de Aguazul de la Universidad Pedagógica y Tecnológica es un proyecto institucional tipo IV de cobertura regional para el desarrollo de la educación superior en el municipio de Aguazul Casanare. Cuenta con una infraestructura física seccionada y zonificada en 4 bloques (bloque de aulas especializadas, bloque administrativo, bloque de aulas y bloque de servicios básicos), cada uno cuenta con dos niveles, que componen el total de los espacios cubiertos; edificios autónomos con servicios independientes que facilitan funcionalmente el desarrollo de actividades de sus usuarios dentro de las instalaciones. Este equipamiento institucional cuenta con 2 accesos, además de parqueaderos, zonas verdes, comunes y zonas deportivas, espacios para el servicio de la comunidad estudiantil en la región.

La infraestructura en el municipio de Aguazul se encuentra ubicada en el sector conocido como el Parque del Arroz. Actualmente, cuenta con un área total de 227.864 m² en lote y 12.363,82 m² en área construida cubierta con circulaciones, que de conformidad a la norma técnica NTC 4595, tendría capacidad para 2.638 usuarios en promedio.

RESUMEN DE AREAS			
PISO	ÁREA (M2)	ÁREA FUNCIONAL (M2)	% FUNCIONAL
BLOQUE ADMINISTRATIVO			
1	1.444,28	819,3	33%
2	1.526,36	932,83	40%
TOTAL	2.970,64	1.752,13	37%
BLOQUE DE AULAS			
1	1.985,98	1.273,55	43%
2	1.908,32	1.223,71	39%
TOTAL	3.894,3	2.497,26	41%
SERVICIOS BÁSICOS			
1	798,13	429,12	48%
2	846,9	539,23	58%
TOTAL	1.645,03	968,35	53%
BLOQUE AULAS ESPECIALIZADAS			
1	1.971,66	1.308,29	54%
2	1.882,19	1.197,58	40%
TOTAL	3.853,85	2.505,87	47%
CUADRO DE ÁREAS COMPONENTE BLOQUE DE AULAS		AREAS EN M2	CANTIDAD DE PERSONAS
Aula 1		72,57 m2	40
Aula 2		75,03 m2	40
Aula 3		75,90 m2	40
Aula 4		75,90 m2	40
Aula 5		75,90 m2	40
Aula 6		75,90 m2	40
Aula 7		75,90 m2	40
Aula 8		75,90 m2	40
Aula 9		72,57 m2	40
Aula 10		75,03 m2	40
Cuarto de aseo		6,6 m2	-
Batería de baños alumnos		81,21 m2	10
Batería de baños docentes		22,87 m2	3
Papelería		45,99 m2	-
Alquiler – sistemas		25,11 m2	2
Rampa		129,42 m2	-
Escalera 1 y 2		25,08 m2	-

Bodega	6,6 m2	-
Área verde	183,56 m2	
ÁREA FUNCIONAL 1er PISO	1.273,55 m2	
PORCENTAJE FUNCIONAL 1er PISO	43,32%	
ÁREA TOTAL PRIMER PISO	1985,98 m2	

Fuente: Programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfico, 2022

Ambientes de Aprendizaje	Descripción	Cantidad
Aula	Aulas con mobiliario de (40) pupitres, un (1) tablero acrílico, un (1) escritorio o puesto de trabajo, una (1) silla ejecutiva.	10
Aulas Especializadas	Aulas con mobiliario (560) pupitres, (14) escritorios o puesto de trabajo, (14) sillas ejecutivas y (14) Tableros acrílicos.	14
Laboratorios	Laboratorios 90 taburetes o butacos para laboratorio, 4 tableros acrílicos, 4 Lockers, 2 escritorios o puesto de trabajo, 2 sillas ejecutivas, 2 sillas interlocutoras, 2 computadores de escritorio, 2 teléfonos alámbricos para extensión.	4
Aula de sistemas	Aula de sistemas con mobiliario de (19) sillas, (19) computadores, un (1) tablero acrílico, un (1) escritorio o puesto de trabajo, una (1) silla ejecutiva.	2

Fuente: Programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfico, 2022

6.3.2. Recursos bibliográficos

6.3.2.1. Recursos bibliográficos sede Tunja

La Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia cuenta con un Reglamento de Bibliotecas-Acuerdo 054 de 2021, una Biblioteca Central que posee salas de lectura, salas de consulta y salas de informática con acceso a Internet y a bases de datos. El servicio se presta para estudiantes de pregrado y posgrado, profesores e investigadores; igualmente tiene una hemeroteca y una colección de videos, CD-ROM y diapositivas al servicio de la comunidad académica. El servicio prestado incluye consulta en sala y préstamo a domicilio, así como la consulta inter bibliotecaria.

La colección bibliográfica incluye libros especializados en las diferentes áreas del conocimiento, las ciencias básicas aplicadas a ésta, así como las tesis de pregrado de los estudiantes de los programas adscritos a la Facultad de Ciencias Agropecuarias.

Además, la Biblioteca presta los servicios de:

- Consulta de material bibliográfico en la sala de lectura.
- Préstamo de libros a domicilio.
- Búsquedas bibliográficas.
- Orientación en el manejo del computador de consulta bibliográfica.
- Reserva de libros para consulta en sala o a domicilio.
- Instrucción en el manejo de fuentes de información.
- Préstamo de material hemerográfico (revistas, periódicos).
- Acceso a bases de datos.

Localización / Estante	Colección bibliográfica	Cantidad
Biblioteca Jorge Palacios Preciado Tunja / GE 526.9 M385 1a ed.	Topografía y sistemas de información. - 1a ed.	1
Biblioteca Jorge Palacios Preciado Tunja / Piso 3 (JPP Ciencias Sociales).	Sistemas de información geográfica: una introducción para estudiantes de geografía. - Primera edición	2
Biblioteca Jorge Palacios Preciado Tunja / GE 910.285 P258	Sistemas de Información Geográfica (SIG): base de la gestión ambiental	1
Biblioteca Jorge Palacios Preciado Tunja / TD FCE CS0134 B737	Conceptos básicos sobre sistemas de información geográfica y aplicaciones en Latinoamérica	1
Análisis geográficos: revista del Instituto Geográfico Agustín Codazzi / Número 39 (2008) Página(s) 39-60	Sistema de información geográfica para la planeación y el ordenamiento territorial nacional, SIGOT	1
Biblioteca Jorge Palacios Preciado Tunja / GE 910.285 S623s 2a ed.	Sistemas y análisis de la información geográfica: manual de autoaprendizaje con ArcGIS. - 2a ed.	2
Biblioteca Jorge Palacios Preciado Tunja / GE 526.8 F825	Análisis satelital multitemporal de los bosques del carare-opón.	1
Biblioteca Jorge Palacios Preciado Tunja / GE 910.285 S623	Sistemas de información geográfica: teoría y práctica	4
Biblioteca Jorge Palacios Preciado Tunja / ME 910.285 S623 2a ed.	Sistemas y análisis de la información geográfica: manual de autoaprendizaje con ArcGIS. - 2a ed.	2
Biblioteca Jorge Palacios Preciado Tunja / GE 621.3678 C564 ej.2	Teledetección ambiental: la observación de la tierra desde el espacio. - Primera edición	1

Fuente: Programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfico, 2022

Bases de datos sede Tunja

En cuanto a las bases de datos tanto docentes, como estudiantes tienen acceso interno y remoto a múltiples bases de datos, de apoyo al programa Especialización en Sistemas de Información Geográfica; entre las más importantes encontramos: AGRIS, Colecciones Científicas del Instituto de Ciencias Naturales, FREE MEDICAL JOURNALS, FreeFullPDF, Mendeley, Public Library of Science–PLOS, Reptiles de Colombia, SCIRUS, Tu pera, zotero, Agriculture Journals, Ambientalex, American Chemical Society, Biology Journals, Cabi, Dissertations & Theses A&I information, Earth Science Collection, Ebrary, Embase, EndNote, Environment Complete, Green File, MEDLINE, Pharmaceutical News Index information, Reaxys, Science Direct, Science Journals information, Scopus, entre muchas otras bases disponibles de libre acceso.

6.3.2. Recursos bibliográficos

6.3.2.2. Recursos bibliográficos sede Aguazul

Localización / Estante	Colección bibliográfica	Cantidad

Bases de datos sede Aguazul

En cuanto a las bases de datos tanto docentes, como estudiantes tienen acceso interno y remoto a múltiples bases de datos, de apoyo al programa Especialización en Sistemas de Información Geográfica; entre las más importantes encontramos: AGRIS, Colecciones Científicas del Instituto de Ciencias Naturales, FREE MEDICAL JOURNALS, FreeFullPDF, Mendeley, Public Library of Science–PLOS, Reptiles de Colombia, SCIRUS, Tu pera, zotero, Agriculture Journals, Ambientalex, American Chemical Society, Biology Journals, Cabi, Dissertations & Theses A&I information, Earth Science Collection, Ebrary, Embase, EndNote, Environment Complete, Green File, MEDLINE, Pharmaceutical News Index information, Reaxys, Science Direct, Science Journals information, Scopus, entre muchas otras bases disponibles de libre acceso.

6.3.3. Medios educativos

6.3.3.1. Medios educativos sede Tunja

Medio educativo	Relación con los espacios académicos	Descripción	Cantidad
Equipos informáticos	Ubicados en la biblioteca central y en las aulas de informática.	Dispositivos electrónicos que permiten la ejecución de programas informáticos.	15
Proyectores de video	Salones de clase.	Se asignará un proyector por asignatura semestralmente.	2
Pantalla de tv	Salones de clase.	Los salones de posgrados cuentan con pantallas de tv, así como los laboratorios	4
Otros que el programa tenga	Granjas experimentales	Granjas donde los estudiantes podrán realizar sus prácticas.	2

6.3.3.2. Medios educativos sede aguazul

El programa de Especialización en Sistemas de Información Geográfica del Centro Regional de Educación Superior–CERES de Aguazul es un proyecto institucional tipo IV de cobertura regional para el desarrollo de la educación superior en el municipio de Aguazul Casanare, que cuenta con los siguientes medios educativos:

Medio educativo	Relación con los espacios académicos	Descripción	Cantidad
Equipos informáticos	Los medios educativos se tienen en cuenta para el desarrollo de todos los seminarios.	El aula de sistemas cuenta con 19 sillas ejecutivas, 19 computadores de escritorio y 19 escritorios o puestos de trabajo	19
Proyectores de video	- Fundamentos de información geográfico - Análisis espacial - Teledetección y procesamiento digital de imágenes - Cartografía a través de vehículos aéreos no tripulados - Planes de ordenamiento territorial - Geoestadística.	10 video Beam	10

6.3.4. Plataformas Tecnológicas

6.3.4.1. Plataformas Tecnológicas sede Tunja

Plataformas tecnológicas y Software	Descripción
Las asignaturas en las cuales se utilizará la plataforma virtual serán:	
ArcGIS	Fundamentos de información geográfico
	Análisis espacial
	Geoestadística.
Qgis	Fundamentos de información geográfico
	Análisis espacial
	Geoestadística.
R	Geoestadística.
	Geoestadística.
Google Meet	Fundamentos de información geográfico
	Análisis espacial
	Teledetección y procesamiento digital de imágenes
	Cartografía a través de vehículos aéreos no tripulados
	Planes de ordenamiento territorial
	Geoestadística.

Plataformas Tecnológicas sede Aguazul

A continuación, se presenta la plataforma tecnológica con las que cuenta el programa especialización en Sistemas de Información Geográfica:

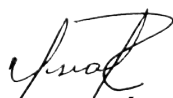
Plataformas tecnológicas y Software	Descripción
Las asignaturas en las cuales se utilizará la plataforma virtual serán:	
Arcgis	Fundamentos de información geográfico
	Análisis espacial
	Geoestadística.
Qgis	Fundamentos de información geográfico
	Análisis espacial
	Geoestadística.
R	Geoestadística.
	Geoestadística.
Google Meet	Fundamentos de información geográfico
	Análisis espacial
	Teledetección y procesamiento digital de imágenes
	Cartografía a través de vehículos aéreos no tripulados
	Planes de ordenamiento territorial
	Geoestadística.

ARTÍCULO 7.- La actualización o modificación del Proyecto Académico Educativo - PAE se dará como resultado de los procesos de autoevaluación, evaluaciones externas o políticas institucionales y nacionales, lo cual deberá ser presentado por el Comité Curricular, recomendado por el Consejo de Facultad y aprobado por el Consejo Académico.

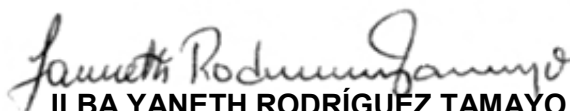
ARTÍCULO 8.- La presente Resolución rige a partir de la obtención del Registro Calificado del Programa.

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Tunja, a los veinticuatro (24) días del mes de agosto de dos mil veintidós (2022)



ÓSCAR HERNÁN RAMÍREZ
Presidente Consejo Académico



ILBA YANETH RODRÍGUEZ TAMAYO
Secretaria Consejo Académico

Proyectó: Hernán David Ruiz /Departamento de Posgrados UPTC.

Revisó: Ricardo Antonio Bernal Camargo /Oficina Jurídica UPTC
Olga Mireya García Torres/Asesora Rectoría

