



UNIVERSIDAD CES

Un compromiso con la excelencia

VIGILADA MINEDUCACIÓN

Proyecto Educativo del Programa - PEP

2026

Pregrado en Ecología

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Naturales

Universidad CES

Medellín, Antioquia

1. Presentación

En el Proyecto Educativo del Programa de Ecología –PEP– se presenta la reseña histórica del programa, se contextualizan los fundamentos pedagógicos, la estructura curricular, el plan de estudios, así como las estrategias formativas y los recursos; las bases académicas, el enfoque pedagógico, los fundamentos curriculares y el plan de estudios orientados al logro de los aprendizajes y competencias definidos para la formación de ecólogos CES. Asimismo, se establecen las estrategias de enseñanza, investigación, innovación, extensión e internacionalización, así como los recursos, aspectos administrativos y de infraestructura necesarios para el cumplimiento de los propósitos formativos del programa. Este PEP pone especial énfasis en líneas de fortaleza como la restauración ecológica, la ecología de ecosistemas naturales y transformados, la biodiversidad y la conservación, que orientan el desarrollo académico y la proyección del programa en respuesta a los retos ambientales contemporáneos.

El PEP de Ecología es el resultado del trabajo articulado de la comunidad académica, en coherencia con el Proyecto Educativo Institucional –PEI– de la Universidad CES (Acuerdo Superior 269 de 2020) y recoge procesos de reflexión permanente orientados a la mejora continua del programa. En este documento se presentan, de manera integrada, los elementos que orientan la formación de profesionales con sólidas bases científicas, pensamiento crítico y compromiso ético con la sociedad y el ambiente. Asimismo, el PEP se actualiza periódicamente para responder a las dinámicas del contexto local, regional y global, fortaleciendo la formación de ecólogos capaces de contribuir a la conservación de la biodiversidad, a la gestión sostenible de los ecosistemas y a la transformación positiva de los territorios.

2. Trayectoria de la Universidad CES y del programa

La Universidad CES fue fundada el 5 de julio de 1977 como Corporación para Estudios de Salud - CES, y mediante la resolución 1371 del 22 de marzo de 2007 el Ministerio de Educación Nacional cambió su carácter de Instituto por el de Universidad. La Universidad CES es una fundación privada de educación superior, autónoma, sin ánimo de lucro, autosostenible, de utilidad común y no confesional que desarrolla actividades de docencia, investigación, innovación, extensión y sostenibilidad.

En el primer semestre de 2013, la Universidad CES evaluó la viabilidad de crear un pregrado de Ecología, reconociendo la pertinencia para afrontar los retos planetarios. El 15 de octubre de 2013, el Ministerio de Educación Superior, mediante la Resolución 9857, otorgó el registro calificado al programa de Ecología por siete años. En el primer semestre de 2015 se inició con 8 estudiantes, con una duración de 10 semestres, en jornada diurna, presencial y con admisión semestral. Su registro fue renovado el 2 de julio de 2020, mediante resolución 11448, con vigencia hasta julio de 2027.

Cuando inició sus actividades académicas, los nuevos docentes fueron vinculados al grupo Biología CES registrado ante el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MINCIENCIAS) y se ampliaron las líneas de investigación del grupo, inicialmente para incluir Ecología Urbana como línea de investigación emergente y estratégica del programa. La cualificación y la producción técnica y científica de los docentes han permitido que el grupo de investigación se mantenga en la categoría B en el escalafón del Ministerio, con una creciente producción en áreas como Ecología urbana, Ecología de la polinización y Ecosistemas acuáticos. Adicionalmente, el programa se ha ido posicionando ante diversos grupos de interés (municipios, empresas, fundaciones, entre otros) como referente idóneo para el diseño y la ejecución de proyectos de restauración, intervención socioecológica y apropiación social del conocimiento.

En la siguiente tabla se presentan las características generales del programa Ecología:

Tabla 1. Información general del programa académico

Nombre del programa	Ecología
Código SNIES	102856
Resolución y fecha del actual de registro calificado	011448 del 02 de julio de 2020
Título que otorga	Ecólogo
Nivel académico	Pregrado
Nivel de formación	Universitaria
Modalidad	Presencial
Campo amplio	Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadística
Campo específico	Medio ambiente
Campo detallado	Ciencias del medio ambiente
Norma interna de creación	Acta

Número de la norma	637
Fecha de la norma	27 de febrero de 2013
Instancia que la expide	Consejo Superior
¿El diseño curricular del programa está basado en cualificaciones?	No
Duración estimada del programa	9 semestres
Periodicidad de la admisión	Semestral
Jornada de ofrecimiento del programa	Diurna
¿El programa tiene requisitos de idioma para el ingreso de estudiantes?	No
¿El programa tiene Requisitos de idioma para el egreso de estudiantes?	Sí
En caso de que el programa tenga requisitos, determine el idioma y el nivel	B2
Número de créditos académicos	170
Número de estudiantes en el primer período	60
Valor de la matrícula	8.602.000
El programa está adscrito	Facultad de Ciencias Agropecuarias y Naturales
Programa desarrollado en convenio	No
Ciudad (Lugar(es) de desarrollo)	Medellín
Localidad donde funciona	Campus Universitario Calle 10 A N°22-04 El Poblado - Medellín
Institución con la cual se desarrolla el convenio	No aplica

3. Prospectiva del programa

3.1. Misión

El programa de Ecología de la Universidad CES, comprometido con la excelencia, forma seres humanos integrales, libres, autónomos, éticos, críticos y emprendedores, con capacidad para comprender, gestionar y transformar los sistemas socioecológicos mediante la generación y apropiación social del conocimiento científico. Sus egresados contribuyen al ordenamiento territorial, a la conservación de la biodiversidad, a la restauración de ecosistemas y al desarrollo sostenible, con una visión global y pertinencia territorial.

3.2. Visión (2026 – 2036)

En el año 2036, el programa de Ecología de la Universidad CES será reconocido a nivel nacional e internacional por su excelencia académica, su liderazgo en la formación de profesionales capaces de afrontar los retos del cambio climático y de la pérdida de biodiversidad, y por su aporte innovador a la gestión sostenible de los territorios, la conservación de los ecosistemas y la transformación socioambiental con enfoque ético, participativo y global.

3.3. Valores

Tal como lo declara la Universidad, el programa de Ecología busca el fomento y apropiación en su comunidad académica de los valores institucionales como pilares que orientan nuestras acciones académicas:



Figura 1. Valores Universidad CES

4. Pertinencia y propósitos del programa

Colombia es uno de los países más biodiversos del mundo y, al mismo tiempo, enfrenta una fuerte degradación de sus ecosistemas por causas como la deforestación, la expansión agropecuaria y la urbanización no planificada, la contaminación y el cambio climático. Esta situación afecta la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas, lo que hace necesario contar con profesionales capaces de abordar y comprender estas problemáticas y de proponer soluciones basadas en la naturaleza. En este contexto, la formación en Ecología es fundamental para analizar los sistemas naturales y sociales de manera integral y contribuir a su manejo responsable frente a retos como el cambio climático y la pérdida de biodiversidad.

El Programa de Ecología de la Universidad CES responde a estas necesidades formando profesionales con bases científicas sólidas, pensamiento crítico y compromiso ético, capaces de investigar, planificar e intervenir en los territorios. Su propósito es preparar ecólogos que contribuyan a la conservación, la restauración, la adaptación, la gestión ambiental y el desarrollo sostenible, trabajando de manera articulada con comunidades, instituciones, sectores productivos y tomadores de decisiones. De esta manera, el programa contribuye al cuidado del patrimonio natural y al bienestar de la sociedad, tanto a nivel local como global.

4.1. Perfil del aspirante

El pregrado en Ecología está dirigido a personas que posean capacidad de asombro, sensibles, interesadas y apasionadas por el poder transformador del conocimiento y de la innovación social y ambiental, para contribuir a la solución de los retos planetarios. Deberá tener buena disposición para el trabajo en campo, laboratorio y en equipos interdisciplinarios. Deberá además tener título de bachiller de una institución colombiana o extranjera debidamente homologado.

4.2. Perfil del egresado

En concordancia con el Proyecto Educativo Institucional, el egresado del programa de Ecología CES es un profesional que comprende y gestiona los ecosistemas en diferentes territorios, considerando desafíos globales como el cambio climático y la pérdida de biodiversidad. El Ecólogo CES articula su conocimiento con las políticas públicas, la educación ambiental y el desarrollo sostenible, actuando siempre con principios éticos, actitud crítica, sensibilidad social y respeto por la diversidad.

4.3. Perfil ocupacional

El Ecólogo egresado de la Universidad CES está capacitado para desempeñarse en la gestión, la restauración, la conservación, la investigación y la educación en torno a los ecosistemas. En los ámbitos público, privado, comunitario y académico, su formación le permite:

- Participar en investigaciones en ecosistemas naturales y transformados.
- Diseñar, implementar y evaluar planes de manejo ambiental, conservación de la biodiversidad y restauración ecológica.
- Coordinar y ejecutar estudios de impacto ambiental, licenciamiento y compensación y ordenamiento ambiental del territorio.
- Formular y articular proyectos socioambientales con enfoque territorial, interdisciplinario y participativo.
- Asesorar entidades gubernamentales, ONGs, empresas, centros educativos, comunidades, entre otros, en temas de gestión ambiental, políticas públicas y sostenibilidad.
- Gestionar áreas protegidas y otras figuras de conservación a través de estrategias in situ y ex situ.
- Orientar procesos de educación ambiental y apropiación social del conocimiento.
- Desempeñar labores docentes en instituciones educativas.
- Desarrollar iniciativas ambientales integradoras que involucren un aprovechamiento sostenible de la biodiversidad.

El Ecólogo egresado de la Universidad CES puede vincularse laboralmente en instituciones tales como:

- Entes territoriales.
- Centros de investigación, de formación académica y educativas.
- Organizaciones no gubernamentales nacionales e internacionales.
- Empresas de consultoría ambiental y planificación territorial.
- Entidades del Sistema Nacional Ambiental (SINA) y de Cooperación Internacional.
- Áreas de sostenibilidad en empresas públicas y privadas.
- Empresas propias de asesoría, consultoría, educación, entre otros.

Todo esto en consonancia con lo dispuesto en la Ley 1284 del 2009.

5. Organización curricular y plan de estudios

5.1. Modelo pedagógico del programa

La Universidad CES entiende el aprendizaje como el proceso de transformación permanente de los seres humanos, que integra los intereses personales y científicos para comprender y explicar los objetos de estudio de las diferentes disciplinas y contribuir así al cambio de la sociedad.

En concordancia con el Proyecto Educativo Institucional (Acuerdo Superior 269 de 2020), la formación en el programa de Ecología está cimentada en un modelo pedagógico constructivista el cual es puesto en función a través de los elementos pedagógicos: **aprender a aprender**, **aprender integralmente** y **aprender haciendo**. En esta perspectiva, la meta educativa es que cada estudiante, de acuerdo con sus intereses y condiciones, pueda construir y acceder progresiva y secuencialmente al conocimiento. El modelo toma a su vez elementos y principios del enfoque desarrollista, pretendiéndose con ello el despliegue de todas las potencialidades y dimensiones del ser humano; corporal, cognoscitiva y afectiva en los que: *i)* los aprendizajes previos tienen importancia; *ii)* quien aprende construye activamente significados; *iii)* los estudiantes son responsables de su propio aprendizaje a partir de la interacción con los docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje; y *iv)* los aprendizajes se van construyendo desde la mente de las personas que, de modo activo, integran las experiencias nuevas a sus conocimientos previos lo que produce avances en su desarrollo.



Figura 2. Elementos pedagógicos de la Universidad CES

Se concibe el aprendizaje como un proceso activo, en el cual el estudiante construye su conocimiento a partir de las experiencias previas y la interacción con su entorno, bajo la mediación o facilitación del docente quien ofrece al estudiante opciones para el logro y mejoramiento de los aprendizajes, generando procesos de intercambio y de construcción conjunta del conocimiento, buscando promover la capacidad de aprender a aprender, de aprender integralmente y aprender haciendo, a través de distintas estrategias didácticas.

El proceso de enseñanza-aprendizaje fomenta el desarrollo del pensamiento crítico, el análisis del contexto y las habilidades y destrezas que le permitirán al estudiante la toma de decisiones, la aplicación de su objeto de estudio en distintos contextos y aportar al desarrollo de su profesión y de su comunidad de manera responsable y sostenible (Tabla 2).

Tabla 2. Estrategias pedagógicas y didácticas del programa.

Aprender a aprender Permite el desarrollo de la autonomía y autorregulación, la verificación y mejoramiento de los aprendizajes (saber conocer).	Estrategias de aprender a aprender
	Aulas virtuales y material interactivo
	Acompañamiento psicopedagógico de la Oficina de Bienestar Institucional
	Consultas bibliográficas y manejo de bases de datos especializados
	Uso de Tecnologías de la información y comunicación -TIC-
	Participación en investigación
	Utilización de herramientas y programas informáticos
	Elaboración y redacción de informes de laboratorio y de salidas de campo
Aprender haciendo Permite llevar a la práctica, aplicar, proponer, actuar y crear en contexto (saber hacer).	Estrategias de aprender haciendo
	Prácticas de laboratorio
	Laboratorios de simulación
	Prácticas, pasantías, voluntariados
	Elaboración y redacción de informes de laboratorio y de salidas de campo
	Elaboración y redacción de informes de carácter científico
	Evaluación y síntesis de datos e información ecológica
Aprender integralmente Es la articulación y equilibrio entre el saber conocer, saber ser y saber hacer, permitiendo el desarrollo cabal de las capacidades profesionales y humanas (saber-ser).	Estrategias de aprender integralmente
	Electivas sociohumanísticas
	Programas de internacionalización
	Semilleros de investigación y Grupos de estudio
	Programas deportivos y culturales de Bienestar Institucional
	Trabajo en equipo
	Debates y discusiones en clase
	Cursos de ética general y aplicada

5.2. Competencias y aprendizajes del programa

Como parte del Proyecto Educativo Institucional, el programa de Ecología propende por la formación de ecólogos competentes, capaces de movilizar los recursos cognitivos, procedimentales y actitudinales, demostrando en su campo de acción y en otros contextos que sabe- **conocer**, sabe- **ser** y sabe **–estar**.

Apoyado en un cuerpo profesoral con altas cualidades humanas, éticas y científicas, y mediante un currículo dinámico, flexible, abierto y pertinente, busca estimular y desarrollar en los estudiantes los principios del Modelo Pedagógico de la Universidad: **aprender a aprender, aprender haciendo y aprender integralmente**. Es así como en Ecología se conjugan las competencias profesionales (análisis de los sistemas ecológicos, diagnóstico ambiental y planificación territorial, producción de conocimiento en ecología, emprendimiento socioambiental y gestión para la sostenibilidad) y las fundamentales (desarrollo personal, comunicativa y ciudadana) en procura de **resultados de aprendizaje** que al ser proyectados y logrados de manera específica en cada asignatura del plan de estudios, dinamizan y dan cuenta del logro de las competencias del perfil profesional (Figura 3 y Tabla 3).



Figura 3. Competencias fundamentales y profesionales del Ecólogo CES

Tabla 3. Competencias y aprendizajes del programa

Tipo de competencia	Competencia	Descripción de la competencia
Profesionales	1. Análisis de los sistemas ecológicos.	Analiza las dinámicas de los ecosistemas naturales y transformados a partir de la comprensión e integración de principios, conceptos y procesos ecológicos en distintos niveles de organización y escalas espaciales.
	2. Diagnóstico ambiental y planificación territorial.	Diagnostica retos socioambientales, propone e implementa estrategias de planificación y gestión de ecosistemas y de ordenamiento territorial, aplicando herramientas biofísicas, espaciales, normativas y socioecológicas.
	3. Producción de conocimiento en ecología	Participa en proyectos de ecología básica y aplicada, empleando métodos válidos, pensamiento crítico y habilidades de comunicación, promoviendo la apropiación del conocimiento.
	4. Emprendimiento socioambiental y gestión para la sostenibilidad	Orienta el diseño e implementación de iniciativas de emprendimiento y de transformación territorial que integren principios de bioeconomía, sostenibilidad, educación ambiental y justicia ecológica.

Tipo de competencia	Competencia	Descripción de la competencia
Fundamentales	1. Comunicativa	Comunica ideas de manera clara, argumentada y pertinente a través de diferentes medios.
	2. Ciudadana	Actúa con responsabilidad ética, sensibilidad social y compromiso con la justicia ambiental, reconociendo la diversidad en los contextos locales, regionales y globales en los que interviene profesionalmente.
	3. Desarrollo personal	Desarrolla la autonomía, el pensamiento crítico y la disposición para el aprendizaje permanente, consolidando un proyecto ético de vida profesional orientado al bienestar socioambiental y a la transformación positiva de los territorios.

5.3. Estructura curricular y Plan de estudios

El programa de Ecología consta de 170 créditos académicos: 138 obligatorios (81%) y 32 electivos (19%), distribuidos en nueve semestres de 18 semanas cada uno. Para el logro de las competencias y resultados de aprendizaje de la formación de pregrado, el Plan de estudios presenta tres áreas curriculares: disciplinar, investigación e innovación y sociohumanística. El programa inicia con una orientación al conocimiento y aprendizaje de los conceptos y métodos propios de la disciplina. Más adelante, profundiza en aspectos específicos que permiten desarrollar habilidades y destrezas disciplinares, poniendo en práctica los conocimientos adquiridos durante la carrera y complementa con una formación en investigación e innovación en el campo de la Ecología. En aras de la formación integral y de manera transversal, durante el paso por la carrera, se busca, además, que los estudiantes fortalezcan las competencias en comunicación oral y escrita, dirigidas a diferentes audiencias, mediante la oferta de cursos como Técnicas para la lectura y la escritura, Sociología y Extensión Rural y Trabajo de grado. Por su parte, las competencias fundamentales de ciudadanía y desarrollo personal se cultivan a lo largo de todo el plan de estudios, formando un ecólogo con conciencia ética, autonomía y compromiso con la transformación socioambiental de los territorios.

5.3.1. Área disciplinar

Esta área incluye 134 créditos que integra los saberes fundamentales que sustentan la formación del ecólogo, organizados en dos subáreas complementarias:

- **Subárea de Ciencias Básicas (34 créditos):** agrupa las asignaturas que proveen los fundamentos científicos esenciales sobre los que se construye el conocimiento ecológico. La conforman asignaturas como Introducción a las Ciencias Naturales, Matemáticas I y II, Botánica, Zoología, Química, Física, entre otras. Estas asignaturas dotan al estudiante de herramientas conceptuales, cuantitativas y analíticas indispensables para comprender los fenómenos naturales y abordar rigurosamente las ciencias de la vida.
- **Subárea de Ciencias Ecológicas (100 créditos):** agrupa las asignaturas propias de la disciplina, orientadas a la comprensión de los sistemas ecológicos en distintos niveles de organización y escalas espaciales. Esta subárea fortalece las capacidades del estudiante para el análisis, el diagnóstico, la conservación, la restauración y la gestión sostenible de

ecosistemas naturales y transformados, mediante el uso de herramientas biofísicas, espaciales y socioecológicas. Incluye asignaturas tales como: Ecología general, Ecología de poblaciones, Ecología de comunidades, Métodos en Ecología, Gestión ambiental y de la biodiversidad, etc.

5.3.2. Área de investigación e innovación

Con 15 créditos, el área de investigación e innovación le permite al estudiante desarrollar capacidades para la formulación, ejecución y comunicación de proyectos de investigación, así como de iniciativas orientadas a la sostenibilidad, la bioeconomía y la gestión socioambiental. Favorece el pensamiento crítico, la apropiación social del conocimiento y la articulación entre la investigación ecológica y las problemáticas ambientales del territorio. Incluye asignaturas como: Seminario de Investigación e Innovación I, Seminario de Investigación, II y Trabajo de Grado.

5.3.3. Área sociohumanística

En concordancia con la formación integral que propone el Modelo Pedagógico de la Universidad, esta área, que abarca 21 créditos, incluye asignaturas orientadas a que los estudiantes reconozcan que, además de científicos e investigadores, son ciudadanos con responsabilidad social, capaces de comprender los fenómenos sociales y las interrelaciones entre los seres humanos y sus entornos socioculturales, y de ejercer su profesión como una función que trasciende lo meramente técnico. Las asignaturas del área sociohumanística incluyen: Técnicas para la Lectura y la Escritura, Ética General, Electiva Sociohumanística, Antropología, Economía Ecológica, etc. En particular, la Electiva Sociohumanística permite al estudiante profundizar en una temática de su interés, desarrollar la interdisciplinariedad y fortalecer las competencias de ciudadanía y desarrollo personal.

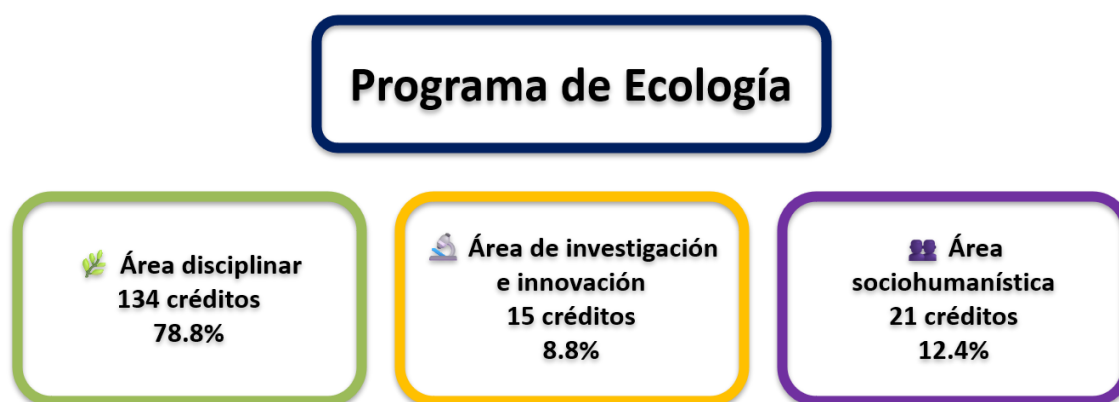


Figura 4. Estructura curricular del programa

5.4. Plan de estudios

En total, el plan de estudios del programa consta de 50 asignaturas, valoradas en créditos académicos, entendidos en la Universidad CES como la unidad de medida que determina el tiempo que el estudiante debe invertir en el desarrollo de las actividades académicas. Este concepto incluye el tiempo de acompañamiento directo del docente (horas presenciales teóricas, prácticas o teórico-prácticas) y el de trabajo independiente del estudiante en las actividades complementarias (prácticas, preparación de exámenes, resolución de talleres, entre otras), para alcanzar los objetivos de aprendizaje de cada asignatura. Un crédito académico equivale a 48 horas de trabajo estudiantil por semestre. Así, en términos generales, el programa propone una relación de 1 hora de trabajo en acompañamiento directo del docente por 2 horas de trabajo independiente del estudiante en el 80% de las asignaturas. Las asignaturas restantes presentan una distribución diferente de horas justificada por su naturaleza práctica: asignaturas como Botánica, Zoología, Ecología, Fisiología Vegetal, Fisiología Animal y las Electivas Ecológicas tienen mayor carga de trabajo presencial dada su componente de laboratorio y campo; mientras que la Práctica Profesional, por su carácter formativo en escenarios reales, concentra sus horas en el trabajo directo

Como requisito para optar al título, además de cursar la totalidad de las asignaturas del programa, los estudiantes del pregrado de Ecología deben realizar un trabajo de grado que pueden desarrollar en las modalidades de investigación, auxiliar de investigación, revisión de literatura, proyecto de emprendimiento, estudio de caso, participación en proyecto de extensión, análisis de experiencia profesional o documental científico. El estudiante debe entregar un documento en el que responda de forma sistemática a las preguntas planteadas ya sea en el proyecto formulado por él mismo, en el proyecto en el cual participó, en el análisis de su experiencia profesional o en el resultado del documental que desarrolló; esto con la ayuda de uno o más directores de trabajo de grado. En el Seminario de Investigación I, el estudiante recibe las herramientas generales para formular un proyecto. En el Seminario de Investigación II, el estudiante recibe herramientas para gestionar un proyecto durante la fase de ejecución y para documentar adecuadamente toda la información. En Trabajo de Grado el estudiante adquiere herramientas de comunicación de las ciencias, analiza los resultados, construye su informe final y realiza la sustentación de su trabajo de grado.

La siguiente estructura curricular es reflejo del trabajo conjunto realizado entre directivos, docentes y estudiantes:

 UNIVERSIDAD CES COLOMBIANA DE EDUCACIÓN SUPERIOR									
Pregrado en Ecología Modalidad Presencial									
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Sostenibilidad del sistema Tierra Créditos: 2 HAD: 32 HTI: 64 Modalidad: Componente Presencial: Teórico Prerequisito: Ninguno Consecuente: Ninguno	Ecología Créditos: 5 HAD: 36 HTI: 144 Modalidad: Componente Presencial: Teórico-Práctico Prerequisito: Ninguno Consecuente: Ninguno	Ecología Créditos: 5 HAD: 36 HTI: 144 Modalidad: Componente Presencial: Teórico-Práctico Prerequisito: Introducción a las Ciencias Naturales Consecuente: Ninguno	Ecología Vegetal Créditos: 4 HAD: 77 HTI: 110 Modalidad: Componente Presencial: Teórico-Práctico Prerequisito: Botánica, Ecología, Genética Consecuente: Ninguno	Evolución Créditos: 3 HAD: 49 HTI: 90 Modalidad: Componente Presencial: Teórico-Práctico Prerequisito: Ecología Consecuente: Ninguno	Sistemas de Información Geográfica II Créditos: 3 HAD: 49 HTI: 90 Modalidad: Componente Presencial: Teórico-Práctico Prerequisito: Sistemas de Información Geográfica I, Climatología e Hidrología I Consecuente: Ninguno	Gestión Ambiental y de la Biodiversidad Créditos: 3 HAD: 59 HTI: 90 Modalidad: Componente Presencial: Teórico-Práctico Prerequisito: Legislación Ambiental Consecuente: Ninguno	Electiva Ecológica II Créditos: 4 HAD: 77 HTI: 110 Modalidad: Componente Presencial: Teórico-Práctico Prerequisito: Evolución Consecuente: Ninguno	Práctica Créditos: 15 HAD: 330 HTI: 80 Modalidad: Componente Presencial: Práctico Prerequisito: Legislación Ambiental, Matemáticas y Ecología, Sistemas de Información Geográfica II, Agroecología Consecuente: Ninguno	
Introducción a las Ciencias Naturales Créditos: 3 HAD: 48 HTI: 96 Modalidad: Componente Presencial: Teórico-Práctico Prerequisito: Ninguno Consecuente: Ninguno	Química Créditos: 4 HAD: 64 HTI: 128 Modalidad: Componente Presencial: Teórico-Práctico Prerequisito: Ninguno Consecuente: Ninguno	Física Créditos: 3 HAD: 48 HTI: 96 Modalidad: Componente Presencial: Teórico-Práctico Prerequisito: Matemáticas II Consecuente: Ninguno	Fisiología Animal Créditos: 4 HAD: 77 HTI: 110 Modalidad: Componente Presencial: Teórico-Práctico Prerequisito: Zoología, Ecología, Genética Consecuente: Ninguno	Sistemas de Información Geográfica I Créditos: 3 HAD: 48 HTI: 96 Modalidad: Componente Presencial: Teórico-Práctico Prerequisito: Ciencias de la Tierra, Biostatística I Consecuente: Ninguno	Restauración Ecológica Créditos: 4 HAD: 64 HTI: 128 Modalidad: Componente Presencial: Teórico-Práctico Prerequisito: Ecología de Comunidades Consecuente: Ninguno	Impacto Ambiental y Planes de Manejo Créditos: 4 HAD: 64 HTI: 128 Modalidad: Componente Presencial: Teórico-Práctico Prerequisito: Métodos en Ecología, Legislación Ambiental, Sistemas de Información Geográfica I Consecuente: Ninguno	Electiva Ecológica III Créditos: 4 HAD: 77 HTI: 110 Modalidad: Componente Presencial: Teórico-Práctico Prerequisito: Evolución Consecuente: Ninguno		
Estadística Créditos: 5 HAD: 90 HTI: 144 Modalidad: Componente Presencial: Teórico-Práctico Prerequisito: Ninguno Consecuente: Ninguno	Matemáticas II Créditos: 3 HAD: 48 HTI: 96 Modalidad: Componente Presencial: Teórico-Práctico Prerequisito: Matemáticas I Consecuente: Ninguno	Ciencias de la Tierra Créditos: 4 HAD: 64 HTI: 128 Modalidad: Componente Presencial: Teórico-Práctico Prerequisito: Química Consecuente: Ninguno	Química y Contaminación Ambiental Créditos: 4 HAD: 64 HTI: 128 Modalidad: Componente Presencial: Teórico-Práctico Prerequisito: Ciencias de la Tierra, Climatología e Hidrología Consecuente: Ninguno	Biostatística II Créditos: 3 HAD: 49 HTI: 90 Modalidad: Componente Presencial: Teórico-Práctico Prerequisito: Biostatística I Consecuente: Ninguno	Métodos en Ecología Créditos: 3 HAD: 49 HTI: 90 Modalidad: Componente Presencial: Teórico-Práctico Prerequisito: Ecología de Comunidades, Biostatística II Consecuente: Ninguno	Ecosistemas Acuáticos Créditos: 3 HAD: 49 HTI: 90 Modalidad: Componente Presencial: Teórico-Práctico Prerequisito: Ecología de Comunidades, Climatología e Hidrología Consecuente: Ninguno	Ecología del Paisaje Créditos: 3 HAD: 49 HTI: 90 Modalidad: Componente Presencial: Teórico-Práctico Prerequisito: Sistemas de Información Geográfica II Consecuente: Ninguno		
Matemáticas I Créditos: 3 HAD: 48 HTI: 96 Modalidad: Componente Presencial: Teórico-Práctico Prerequisito: Ninguno Consecuente: Ninguno	Genética Créditos: 2 HAD: 32 HTI: 64 Modalidad: Componente Presencial: Teórico-Práctico Prerequisito: Introducción a las Ciencias Naturales Consecuente: Ninguno	Biostatística I Créditos: 3 HAD: 48 HTI: 96 Modalidad: Componente Presencial: Teórico-Práctico Prerequisito: Matemáticas II Consecuente: Ninguno	Ecología de Poblaciones Créditos: 4 HAD: 64 HTI: 128 Modalidad: Componente Presencial: Teórico-Práctico Prerequisito: Ecología Consecuente: Ninguno	Ecología de Comunidades Créditos: 4 HAD: 64 HTI: 128 Modalidad: Componente Presencial: Teórico-Práctico Prerequisito: Ecología de Poblaciones Consecuente: Ninguno	Ecosistemas Terrestres Créditos: 3 HAD: 48 HTI: 96 Modalidad: Componente Presencial: Teórico-Práctico Prerequisito: Ecología de Comunidades, Ciencias de la Tierra Consecuente: Ninguno	Electiva Ecológica I Créditos: 4 HAD: 77 HTI: 110 Modalidad: Componente Presencial: Teórico-Práctico Prerequisito: Evolución Consecuente: Ninguno	Tabla de Grado Investigación e Innovación Créditos: 3 HAD: 48 HTI: 96 Modalidad: Componente Presencial: Teórico-Práctico Prerequisito: Seminario de Investigación e Innovación I Consecuente: Ninguno		
Técnicas para la Lectura y la Escritura Créditos: 2 HAD: 32 HTI: 64 Modalidad: Componente Presencial: Teórico Prerequisito: Ninguno Consecuente: Ninguno	Electiva Sociohumanística Créditos: 2 HAD: 32 HTI: 64 Modalidad: Componente Presencial: Teórico Prerequisito: Ninguno Consecuente: Ninguno	Sostenibilidad y Bioeconomía I Créditos: 2 HAD: 32 HTI: 64 Modalidad: Componente Presencial: Teórico-Práctico Prerequisito: Matemáticas I Consecuente: Ninguno	Agroecología Créditos: 3 HAD: 48 HTI: 96 Modalidad: Componente Presencial: Teórico-Práctico Prerequisito: Ecología Consecuente: Ninguno	Sostenibilidad y Bioeconomía II Créditos: 2 HAD: 32 HTI: 64 Modalidad: Componente Presencial: Teórico-Práctico Prerequisito: Agroecología, Sostenibilidad y Bioeconomía I Consecuente: Ninguno	Seminario de Investigación e Innovación I Créditos: 3 HAD: 48 HTI: 96 Modalidad: Componente Presencial: Teórico-Práctico Prerequisito: Sostenibilidad y Bioeconomía II Consecuente: Ninguno	Sostenibilidad y Bioeconomía III Créditos: 2 HAD: 32 HTI: 64 Modalidad: Componente Presencial: Teórico-Práctico Prerequisito: Sostenibilidad y Bioeconomía II Consecuente: Ninguno	Seminario de Investigación e Innovación II Investigación e Innovación Créditos: 3 HAD: 48 HTI: 96 Modalidad: Componente Presencial: Teórico-Práctico Prerequisito: Seminario de Investigación e Innovación I Consecuente: Ninguno		
Ética General Créditos: 2 HAD: 32 HTI: 64 Modalidad: Componente Presencial: Teórico Prerequisito: Ninguno Consecuente: Ninguno	Antropología Créditos: 2 HAD: 32 HTI: 64 Modalidad: Componente Presencial: Teórico Prerequisito: Ninguno Consecuente: Ninguno	Climatología e Hidrología Créditos: 4 HAD: 64 HTI: 128 Modalidad: Componente Presencial: Teórico-Práctico Prerequisito: Ninguno Consecuente: Ninguno	Ciencias de la Conservación Créditos: 3 HAD: 48 HTI: 96 Modalidad: Componente Presencial: Teórico-Práctico Prerequisito: Ecología Consecuente: Ninguno	Economía Ecológica Créditos: 3 HAD: 48 HTI: 96 Modalidad: Componente Presencial: Teórico Prerequisito: Sostenibilidad del sistema Tierra Consecuente: Ninguno	Legislación Ambiental Créditos: 3 HAD: 48 HTI: 96 Modalidad: Componente Presencial: Teórico Prerequisito: Sostenibilidad del sistema Tierra Consecuente: Ninguno	Ética Aplicada Créditos: 3 HAD: 48 HTI: 96 Modalidad: Componente Presencial: Teórico Prerequisito: Sociología y Extensión Rural, Genética Consecuente: Ninguno	Ecología y Política Créditos: 2 HAD: 32 HTI: 64 Modalidad: Componente Presencial: Teórico Prerequisito: Ecología Consecuente: Ninguno		
17	18	21	22	20	19	15	18	15	
HAD: N° horas de trabajo con acompañamiento directo del docente HTI: Horas de Trabajo Independiente C: Créditos	3,233 4,357 170								
Área Curricular Disciplinar: 134 Investigación e Innovación: 15 Socio-humanística: 21	Créditos: 79% 9% 12%	170							

Figura 5. Malla curricular

Tabla 4. Plan de estudios

1er período académico				
Asignatura	Horas presenciales	Horas independientes	Créditos	Prerrequisitos
Sostenibilidad del sistema Tierra	32	64	2	Ninguno
Introducción a las ciencias naturales	48	96	3	Ninguno
Matemáticas I	48	96	3	Ninguno
Técnicas para la lectura y la escritura	32	64	2	Ninguno
Botánica	96	144	5	Ninguno
Ética general	32	64	2	Ninguno
Total	288	528	17	

2do período académico				
Asignatura	Horas presenciales	Horas independientes	Créditos	Prerrequisitos
Zoología	96	144	5	Ninguno
Química	64	128	4	Ninguno
Matemáticas II	48	96	3	Matemáticas I
Electiva sociohumanística	32	64	2	Ninguno
Genética	32	64	2	Introducción a las ciencias naturales
Antropología	32	64	2	Ninguno
Total	304	560	18	

3er período académico				
Asignatura	Horas presenciales	Horas independientes	Créditos	Prerrequisitos
Ecología general	96	144	5	Introducción a las Ciencias Naturales / Matemáticas I
Física	48	96	3	Matemáticas II

3er período académico				
Asignatura	Horas presenciales	Horas independientes	Créditos	Prerrequisitos
Ciencias de la Tierra	64	128	4	Química
Climatología e hidrología	64	128	4	Ninguno
Bioestadística I	48	96	3	Matemáticas II
Sostenibilidad y bioeconomía I	32	64	2	Matemáticas I
Total	352	656	21	

4to período académico				
Asignatura	Horas presenciales	Horas independientes	Créditos	Prerrequisitos
Fisiología vegetal	77	115	4	Botánica / Ecología / Genética
Fisiología animal	77	115	4	Zoología / Ecología / Genética
Ecología de poblaciones	64	128	4	Ecología General
Química y contaminación ambiental	64	128	4	Ciencias de la Tierra / Climatología e Hidrología
Agroecología	48	96	3	Ecología General
Ciencia de la conservación	48	96	3	Ecología General
Total	378	678	22	

5to período académico				
Asignatura	Horas presenciales	Horas independientes	Créditos	Prerrequisitos
Evolución	48	96	3	Ecología General / Genética
Sistemas de información geográfica I	48	96	3	Ciencias de la Tierra / Bioestadística I
Bioestadística II	48	96	3	Bioestadística I
Ecología de comunidades	64	128	4	Ecología de poblaciones
Economía ecológica	48	96	3	Sostenibilidad del sistema Tierra

5to período académico				
Asignatura	Horas presenciales	Horas independientes	Créditos	Prerrequisitos
Sociología y extensión rural	32	64	2	Antropología / Ciencia de la conservación
Sostenibilidad y bioeconomía II	32	64	2	Agroecología / Sostenibilidad y bioeconomía I
Total	320	640	20	

6to período académico				
Asignatura	Horas presenciales	Horas independientes	Créditos	Prerrequisitos
Sistemas de información geográfica II	48	96	3	Sistemas de información geográfica I/ Climatología e Hidrología
Restauración ecológica	64	128	4	Ecología de comunidades
Métodos en ecología	48	96	3	Ecología de comunidades / Bioestadística II
Legislación ambiental	48	96	3	Sostenibilidad del sistema Tierra
Ecosistemas terrestres	48	96	3	Ecología de comunidades / Ciencias de la Tierra
Seminario de investigación e innovación I	48	96	3	Ecología de comunidades / Bioestadística II
Total	304	608	19	

7mo período académico				
Asignatura	Horas presenciales	Horas independientes	Créditos	Prerrequisitos
Gestión ambiental y de la biodiversidad	58	86	3	Legislación Ambiental
Ecosistemas acuáticos	48	96	3	Ecología de comunidades / Climatología e hidrología
Impacto ambiental y planes de manejo	64	128	4	Legislación ambiental / Métodos en ecología / Sistemas de información geográfica I

7mo período académico				
Asignatura	Horas presenciales	Horas independientes	Créditos	Prerrequisitos
Electiva ecológica I	77	115	4	Evolución
Seminario de Investigación e Innovación II	48	96	3	Seminario de investigación e innovación I
Sostenibilidad y bioeconomía III	32	64	2	Sostenibilidad y bioeconomía II
Total	327	585	19	

8vo período académico				
Asignatura	Horas presenciales	Horas independientes	Créditos	Prerrequisitos
Ecología y política	32	64	2	Ecología general
Ecología del paisaje	48	96	3	Sistemas de información geográfica II
Electiva ecológica II	77	115	4	Evolución
Ética aplicada	48	96	3	Ética general / Sociología y extensión rural/ Genética
Electiva ecológica III	77	115	4	Evolución
Trabajo de grado	48	96	3	Seminario de investigación e innovación I
Total	330	582	19	

9no período académico				
Asignatura	Horas presenciales	Horas independientes	Créditos	Prerrequisitos
Práctica	630	90	15	Legislación Ambiental / Métodos en Ecología / Sistemas de información geográfica II / Agroecología
Total	630	90	15	

5.5. Estrategias pedagógicas y didácticas

El programa aborda la formación de los estudiantes mediante estrategias didácticas activas y bajo los presupuestos de una formación integral, esto es, bajo principios de autonomía, responsabilidad, actitud crítica, sensibilidad social y ambiental, apertura al conocimiento y al rigor conceptual, reconocimiento y respeto por el otro y lo otro, apertura al cambio, entre otros. Dado que la información se transforma permanentemente, se considera que, antes de entregarles a los estudiantes contenidos e información plana, es necesario enseñarles a pensar y a aprender mediante estrategias didácticas y metodologías activas, procurando que el estudiante sea partícipe de su formación. Así, el pregrado emplea estrategias pedagógicas y didácticas que favorecen el autoaprendizaje y propician el trabajo autónomo del estudiante. También se busca estimular el aprendizaje interactivo por medio de la comunicación entre el profesor y el estudiante a través de diferentes estrategias en modalidades virtuales y presenciales. Finalmente, se enfatiza el aprendizaje colaborativo entre los estudiantes. El programa usa las siguientes estrategias didácticas y su vínculo con los elementos pedagógicos se encuentra en la

Tabla 5:

- **Prácticas de laboratorio:** estrategia de enseñanza personalizada en la que se contrasta la teoría con la práctica, se aplican conocimientos y se plantean problemas y se proponen soluciones. En este espacio se adquieren las habilidades y destrezas que fundamentan las competencias laborales de los biólogos.
- **Prácticas de campo:** estrategia para enfrentar al estudiante con la realidad, permiten el acercamiento del estudiante al conocimiento de los ecosistemas naturales y transformados, y los procesos ecológicos, así como a plantear preguntas pertinentes y sus respuestas.
- **Lecturas previas:** artículos científicos y textos sugeridos por los profesores a los estudiantes para ser leídos antes de clase.
- **Prácticas:** periodo de trabajo de los estudiantes en los laboratorios de investigación de la Universidad o en otras instituciones nacionales e internacionales.
- **Clubes de revista y seminarios:** discusiones sobre temas de interés académico, científico y social, fundamentadas en la lectura y análisis crítico de información actualizada.
- **Trabajos cortos:** actividades en las que los estudiantes formulan preguntas y propongan métodos para responderlas individualmente bajo la orientación de un profesor.
- **Talleres y discusiones grupales:** espacios de intercambio y consolidación de conceptos relacionados con las actividades realizadas en los laboratorios y en las salidas de campo.
- **Grupos de estudio:** espacios en los que los estudiantes se forman mediante actividades de investigación, liderados por docentes de la carrera.
- **Estudio de casos:** ejercicios en los que los estudiantes analizan y plantean colectivamente soluciones a casos o situaciones reales bajo la tutoría de un docente.
- **Exposiciones:** espacios en los que los estudiantes presentan en público los resultados de una revisión bibliográfica o de un trabajo práctico.
- **Actividades lúdicas, culturales y deportivas:** permiten al estudiante interactuar con sus pares en espacios fuera del aula de clase; son de carácter voluntario.

Tabla 5. Estrategias pedagógicas y didácticas del programa académico

Elemento pedagógico	Tipo de estrategia
Aprender a aprender Permite el desarrollo de la autonomía y autorregulación, la verificación y mejoramiento de los aprendizajes (saber conocer).	Aulas virtuales y material interactivo
	Acompañamiento Psicopedagógico de Bienestar
	Consultas bibliográficas y manejo de bases de datos especializados
	Uso de Tecnologías de la Información y Comunicación -TIC-
	Participación en investigación
Aprender haciendo Permite llevar a la práctica, aplicar, proponer, actuar y crear en contexto (saber hacer).	Utilización de herramientas y programas informáticos
	Prácticas de laboratorio
	Laboratorios de simulación
	Prácticas, pasantías, voluntariados
	Elaboración y redacción de informes de carácter científico
	Prácticas de campo
	Evaluación y síntesis de datos e información ecológica
Aprender integralmente Es la articulación y equilibrio entre el saber conocer, saber ser y saber hacer, permitiendo el desarrollo cabal de las capacidades profesionales y humanas (saber-ser).	Ejercicios de programación
	Electivas socio-humanísticas
	Programas de internacionalización
	Semilleros de investigación y Grupos de Estudio
	Programas deportivos y culturales de bienestar institucional
	Trabajo en equipo
	Debates y discusiones en clase
	Cursos de ética general y aplicada

5.6. Estrategias de flexibilidad e interdisciplinariedad curricular

La flexibilidad curricular en la Universidad CES es el proceso de apertura e interacción entre las distintas formas de conocimiento, que reconoce la diversidad de los estudiantes, sus ritmos de aprendizaje y sus intereses particulares, y promueve su participación en la construcción de su propia trayectoria formativa. En el programa de Ecología, esta flexibilidad se traduce en decisiones curriculares concretas: la posibilidad de elegir asignaturas según áreas de interés, la definición cuidadosa de prerrequisitos que orientan sin rigidizar el tránsito por el plan de estudios, el acompañamiento institucional a los estudiantes en diferentes momentos de su proceso, y el fomento de la autonomía como valor central de la formación profesional. Estas decisiones parten de la convicción de que un ecólogo competente no solo se forma a través de contenidos disciplinares, sino también mediante experiencias de aprendizaje que respetan su individualidad y potencian su capacidad para tomar decisiones informadas sobre su propio desarrollo.

El programa de Ecología ofrece diversas estrategias de flexibilidad curricular que permiten a cada estudiante construir un recorrido formativo acorde con sus intereses y ritmo de aprendizaje. Entre ellas se encuentran los prerrequisitos, la electividad, las modalidades de trabajo de grado, la movilidad académica, los cursos intersemestrales y las aulas virtuales, entre otras.

En cuanto a los **prerrequisitos**, fueron definidos con cuidado, incluyéndolos únicamente en los casos en que existe una relación formativa claramente justificada entre asignaturas, es decir, cuando los aprendizajes previos son indispensables para alcanzar lo que se espera aprender a continuación. El programa no contempla correquisitos. Esta decisión permite que los estudiantes tengan trayectorias más flexibles a lo largo de la carrera, sin descuidar la secuencia necesaria para desarrollar las competencias propias del ecólogo.

La **electividad** está presente en seis asignaturas del plan de estudios. En el área sociohumanística, el estudiante puede elegir libremente entre una amplia oferta del Departamento de Humanidades, según sus gustos e intereses. Para las tres electivas ecológicas, puede optar por asignaturas del propio programa, de otros programas de la Universidad CES o de otras universidades nacionales o internacionales a través de la Movilidad Académica. A esto se suma la posibilidad de elegir tanto la modalidad como la temática del Trabajo de Grado, y el lugar donde realizará su Práctica Profesional, lo que le permite profundizar en las áreas que más le apasionan y darle un sello propio a su formación.

Para el **Trabajo de Grado**, el estudiante puede escoger entre siete modalidades: investigación, auxiliar de investigación, revisión de literatura, proyecto de emprendimiento, estudio de caso, participación en proyecto de extensión, análisis de experiencia profesional o documental científico.

La **movilidad académica** es otra estrategia central de flexibilidad. La Universidad promueve y gestiona intercambios locales, nacionales e internacionales, mediante los cuales los estudiantes pueden tomar cursos o realizar su práctica profesional en otras instituciones, con la posibilidad de reconocer esas experiencias dentro de su plan de estudios.

Los períodos **intersemestrales** ofrecen también una oportunidad valiosa: los estudiantes pueden adelantar asignaturas durante los recesos entre semestres, aliviando la carga académica de períodos posteriores. La Universidad oferta regularmente asignaturas del área sociohumanística en esta modalidad.

Las **aulas virtuales** complementan la presencialidad de todas las asignaturas, funcionando como espacios digitales de aprendizaje disponibles las 24 horas. A través de ellas, los estudiantes pueden acceder a materiales de estudio, tareas, foros de debate y evaluaciones en cualquier momento y desde cualquier lugar.

Finalmente, el programa reconoce que cada estudiante aprende de manera diferente. Por eso, la Universidad CES cuenta con la línea **LAPYS** (Aprendizaje, Permanencia y Salud), un servicio de Bienestar Universitario que acompaña psicopedagógicamente a los estudiantes a lo largo de su proceso formativo, teniendo en cuenta sus características personales, su identidad cultural y sus necesidades particulares, con el propósito de promover la autogestión y el aprender a aprender.

Por otra parte, la formación en Ecología es, por naturaleza, **interdisciplinaria**. Los estudiantes comparten asignaturas —especialmente del área de ciencias básicas y del área sociohumanística—

con estudiantes de otros programas de la Universidad, lo que enriquece el aprendizaje con miradas y perspectivas diversas. Esta interacción se profundiza aún más cuando el estudiante participa en proyectos de investigación o de extensión, y durante la Práctica Profesional, escenarios en los que el trabajo conjunto con profesionales de otras disciplinas es parte esencial de la experiencia formativa.

5.7. Evaluación de aprendizajes y estrategias de acompañamiento a estudiantes

En consonancia con el Modelo Pedagógico de la Universidad, el programa de Ecología asume que la evaluación cumple una función formativa, que promueve la autoevaluación y la reflexión del estudiante con relación a su proceso académico; una función valorativa, que permite la medición de logros, el alcance de resultados de aprendizaje y una función de retroalimentación, que permite hacer ajustes al proceso de enseñanza-aprendizaje, tanto por parte del docente como del estudiante.

La evaluación en el programa es un proceso continuo que busca valorar lo aprendido en cuanto a actitudes, conocimientos y destrezas del estudiante. Permite establecer el logro de los resultados de aprendizaje de cada asignatura y, con ello, el alcance de las competencias profesionales y fundamentales.

El proceso de evaluación tiene tres momentos. **La evaluación diagnóstica** donde se busca identificar los saberes, conceptos, expectativas e intereses previos del estudiante y las formas o métodos de trabajo y estudio. Este tipo de evaluación debe dar respuesta a la pregunta ¿Qué sabe hasta ahora el estudiante? **La evaluación formativa** o de seguimiento tiene como fin retroalimentar el proceso de aprendizaje-enseñanza, identificando las dificultades del aprendizaje y planteando nuevos retos, y finalmente, la **evaluación sumativa** tiene como propósito valorar cuantitativamente los aprendizajes alcanzados por el estudiante.

Estas estrategias evaluativas cumplen también un importante papel formativo, permitiéndole consolidar los aprendizajes logrados a través de las metodologías de enseñanza y reorientar sus acciones para mejorar su nivel de desempeño (PEI CES 2021). La valoración cuantitativa derivada de la evaluación se realiza en una escala de cero (0.00) a cinco (5.00), considerando aprobada la asignatura cuando la nota definitiva sea tres (3.00) o superior. La asignatura no aprobada deberá repetirse en el semestre que el Comité de Promociones (CP) considere adecuado.

De otro lado, dentro de las estrategias de acompañamiento a estudiantes, se encuentra el seguimiento a través del Comité de Promociones – CP – el cual se encuentra formalizado en el Acuerdo 0245 de 2016 de Órganos de Gobierno¹ de la universidad y es el órgano competente en cada programa académico para el seguimiento y acompañamiento a los estudiantes. A partir del análisis realizado por el Comité, se implementan acciones de seguimiento individual, consejería académica, acompañamiento docente, remisión a Bienestar Universitario y estrategias institucionales orientadas a fortalecer la permanencia y el proceso de graduación de cada uno de los estudiantes del programa.

¹ https://www.ces.edu.co/content/uploads/2025/05/universidad-ces-Acuerdo_0245_reglamento_organos_de_gobierno-1.pdf

6. RECURSOS DE PROGRAMA

6.1. Estructura académico - administrativa del programa

El Acuerdo 0245 de 2016 del Consejo Superior de la Universidad CES reglamentó los órganos de gobierno de la institución. A continuación, se presentan los órganos de Gobierno y Administración de la Universidad (Figura 6 y Tabla 6).

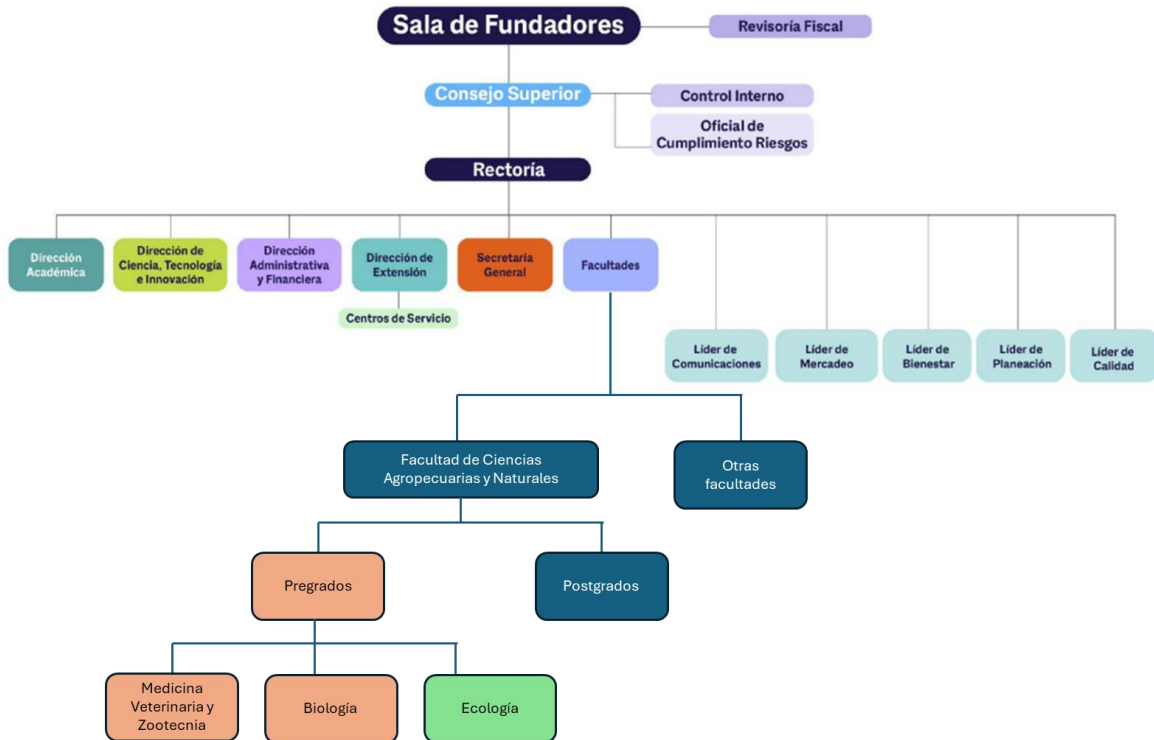


Figura 6. Órganos de Gobierno y Administración de la Universidad CES

Tabla 6. Órganos de gobierno de la Institución y su función

Estamento	Función
Sala de Fundadores	Máximo órgano normativo
Consejo Superior	Máximo órgano de dirección
Rector	Representante legal
Consejo Académico	Órgano colegiado encargado del adecuado funcionamiento de la Universidad en sus aspectos académicos
Comité Administrativo	Órgano colegiado encargado del adecuado funcionamiento de la Universidad en sus aspectos administrativos.

El Gobierno y la administración del programa están ejercidos de la siguiente forma (Tabla 7):

Tabla 7. Órganos de gobierno del Programa y su función

Estamento	Función
Decano Facultad de Ciencias Agropecuarias y Naturales.	Máxima autoridad de la Facultad
Jefe de Programa	Máxima autoridad del Programa
Coordinador de Ciencia, Tecnología e Innovación	Encargado de gestionar, avalar y promover los proyectos de investigación, innovación y semilleros de la facultad.
Coordinador de extensión y educación continua.	Encargado de articular los proyectos sociales, la educación continua y el vínculo del programa con el entorno externo y con el sector productivo.
Comité de currículo	Órgano encargado de determinar los lineamientos curriculares
Comité de Promociones	Órgano competente para verificar y hacer el seguimiento del rendimiento académico, actitudinal y disciplinario de los estudiantes. Así como de acompañar y velar de modo personalizado por el logro de los aprendizajes y competencias de los estudiantes.

6.2. Recurso docente

Para el programa de Ecología, los docentes constituyen el principal agente promotor de la construcción de competencias fundamentales y profesionales en los estudiantes. Una de las fortalezas del programa de Ecología es la alta cualificación de sus docentes. Actualmente, la carrera cuenta con un 94% de docentes con maestría o doctorado, quienes participan en actividades de docencia en pregrado y posgrado, investigación, innovación y extensión.

6.3. Recursos educativos

El programa cuenta con distintos recursos educativos y tecnológicos que posibilitan la formación integral y verdaderos ambientes para el logro y evaluación de aprendizajes, permitiendo a los estudiantes acceder y poner en práctica el conocimiento de una manera situada, y conexas con la realidad.

Biblioteca. La biblioteca cuenta con una completa y actualizada colección de material físico y digital en las diferentes áreas de las ciencias básicas y bases de datos especializadas. Adicionalmente, el acervo bibliográfico se incrementa en forma importante gracias a convenios de cooperación interbibliotecarios con otras universidades de la región. Además, ofrece una amplia gama de servicios a la comunidad universitaria como sala de cine, de música y de cómputo, colecciones de clásicos de literatura y de música para contribuir a la formación integral de los estudiantes y, una oferta variada de cursos de formación y capacitación en temas relacionados con la gestión. También permite la consulta de sus catálogos y reservar o renovar material a través de la web y el acceso remoto a las bases de datos.

Modelos animales. Acorde con el proceso de modernización de la educación, el programa de Ecología utiliza simuladores como herramienta pedagógica en el estudio de la ecofisiología animal a través del análisis de diversos procesos biológicos en diferentes modelos animales. De esta forma, el estudiante se relaciona con la realidad, acorde con la postura y ubicación de los órganos implicados en el funcionamiento de los animales de acuerdo con la escala evolutiva en la cual se esté trabajando. Los simuladores se usan en Introducción a las Ciencias Naturales, Fisiología animal, Zoología y en semilleros del programa.

Programa informático R: R es un programa estadístico de acceso libre y gratuito que se ha consolidado como una de las herramientas más poderosas y versátiles para el análisis y graficación de datos en ciencias biológicas y ecológicas. A través de miles de paquetes especializados desarrollados por la comunidad científica mundial, permite abordar una amplia variedad de preguntas y problemas analíticos en áreas como la ecología de poblaciones, comunidades, los análisis espaciales, la modelación de nicho ecológico y la construcción de redes de interacciones ecológicas, entre otras. Así, se constituye como una herramienta de trabajo importante en varias asignaturas del programa como Bioestadística, Sistemas de Información Geográfica, Ecología de Poblaciones y Ecología de Comunidades. Al mismo tiempo, la competencia en su manejo es muy bien valorada en el medio laboral del Ecólogo.

Programas como QGIS y ArcGIS. Los programas asociados a sistemas de información geográfica se consolidan como herramientas fundamentales para el Ecólogo CES. La especialización de los elementos bióticos y abióticos de los ecosistemas y la comprensión ecológica de paisajes diversos y heterogéneos requiere del uso de sistemas de información geográfica robustos. Así, estos programas son herramientas de trabajo en los cursos de Sistemas de información Geográfica I y II, Ecología del Paisaje, Ecosistemas Terrestres y Ecosistemas Acuáticos; así mismo, su manejo abre una puerta para prácticas profesionales estratégicas para los ecólogos.

Centro de Educación Virtual (CES digital). El Centro ayuda a la incorporación de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en el diseño de estrategias pedagógicas y métodos educativos que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje. A través de la plataforma Moodle, el programa de Ecología ha desarrollado aulas virtuales que sirven como repositorio documental, medio de interacción entre docentes y estudiantes y de los estudiantes con sus compañeros. Más del 50% de los cursos del programa posee un aula virtual de apoyo a la presencialidad y se cuenta con una cartelera que contiene toda la información relevante referente al programa.

Laboratorios. Los laboratorios en la Universidad CES son entendidos como unidades estratégicas en el logro de aprendizajes significativos en los estudiantes. En la sede El Poblado la formación de los estudiantes de Ecología es soportada por los laboratorios de Ciencias básicas, Morfología animal y Vegetal, además del invernadero. Además, en la Universidad CES se utilizan recursos informáticos y multimedia como laboratorios virtuales para ilustrar algunos conceptos de asignaturas como Fisiología.

Finca Villa Elisa. Ubicada en el municipio de Envigado, esta finca, propiedad de la Universidad CES, tiene una extensión de 18 hectáreas y está dotada completamente para desarrollar actividades prácticas en grandes especies y en manejo de praderas. Además, cuenta con una bodega, baños, cocineta, un aula con capacidad para 25 estudiantes, dos oficinas y un espacio para *lockers*. Adicionalmente, cuenta con un área de bosque que alberga especies nativas y especies introducidas (coníferas), que hace parte importante de los escenarios de práctica de los estudiantes del programa de Ecología.

Colecciones biológicas. Las Colecciones Biológicas de la Universidad CES – CBUCES - fueron creadas mediante la resolución rectoral 0031 de 2014 y registradas ante el Instituto Alexander von Humboldt en el 2014 (registro nacional de colecciones: 209). Constituyen un gran apoyo a los procesos de docencia e investigación, soportando cursos y proyectos de las facultades de Salud, Ciencias Agropecuarias y Naturales, y Ciencias Alimentarias y Farmacéuticas. Además, son depositarias de especímenes recolectados en el marco de actividades de extensión, al custodiar especímenes recolectados en estudios de impacto ambiental y monitoreos, desarrollados por empresas de consultoría ambiental y por la universidad misma. Acompañan procesos relacionados con la generación de información sobre biodiversidad en Colombia. Cuentan con aproximadamente 750.000 especímenes, entre artrópodos terrestres, anfibios y reptiles, organismos marino-costeros, mamíferos, organismos de agua dulce y tejidos vegetales para estudios moleculares, incluyendo la colección de tejidos de palmas más representativa de la región Neotropical. Además, cuenta con un herbario que se constituye como el primer herbario en la región con un énfasis etnobotánico, con aproximadamente 5000 especímenes de plantas que respaldan investigaciones de nuestros estudiantes sobre el uso de algunos grupos de plantas. Incluye tres subcolecciones de especial interés: la colección Icnológica, la cual resguarda especímenes provenientes de estudios no invasivos para análisis ecológicos; la colección de Tejidos Animales para estudios moleculares, en la cual se apoyan proyectos relacionados con tráfico y conservación de fauna; y la colección de Químioecología la cual alberga aromas involucrados en interacciones ecológicas entre organismos. Esta última, es la única de su naturaleza en Latinoamérica.

Las colecciones fueron inscritas en el Registro global de repositorios en biodiversidad “The Global Registry of Biodiversity Repositories (GRBio)”, información actualmente asumida por GRSciColl: <http://grbio.org/cool/q3nd-9d0n>. En la actualidad, a través del sitio web se puede acceder a una porción importante de la información relacionada con los especímenes que reposan en las CBUCES: <https://sitios.ces.edu.co/cbucses/>

Unidad de toxicidad in vitro (UTi). La Unidad de Toxicidad in vitro – UTi es un laboratorio especializado en la evaluación toxicológica *in vitro* de materias primas, ingredientes, productos terminados, y contaminantes ambientales. Ofrece diferentes pruebas in vitro, que se ejecutan bajo las buenas prácticas de laboratorio de la OCDE (BPL-OCDE), para atender las necesidades de los sectores farmacéutico, cosmético y productos de aseo, alimentario, minero, biomateriales

y dispositivos biomédicos y agroquímico, entre otros. Sus servicios cumplen con los principios de métodos alternativos a la experimentación animal y hacen parte de los estudios preclínicos para evaluar el nivel de seguridad y riesgo en la salud pública y ambiental. Portafolio disponible: <https://www.ces.edu.co/investigacion-e-innovacion/unidades-de-negocio-basadas-en-conocimiento/unidad-de-toxicidad-in-vitrouiti/nuestro-portafolio-uti/>

Unidad de Biotecnología Vegetal (UBi). La Universidad CES, a través de la Unidad de Biotecnología Vegetal UBi, cuenta con registro ICA, según resolución 00029658 de agosto 8 de 2018, como productor de Material Vegetal Micropropagado In Vitro. También se cuenta con registro de exportador de material vegetal micropropagado In Vitro, según resolución ICA 00003637 del 28 de marzo de 2019: <https://www.ces.edu.co/investigacion-e-innovacion/unidades-de-negocio-basadas-en-conocimiento/ubi-unidad-de-biotecnologia-vegetal/#presentacion>

7. INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EN EL PROGRAMA

De acuerdo con el PEI (2021) la investigación y la innovación en la Universidad CES buscan fomentar la cultura investigativa, mantener altos estándares en la generación de nuevo conocimiento, fortalecer la cultura de la innovación y el emprendimiento en la comunidad universitaria, desarrollar altos estándares de generación, transferencia de conocimiento y creación de empresas de base tecnológica como producto de las actividades misionales de la Universidad.

7.1. Concepción de la investigación formativa en el programa

El programa considera fundamental que la investigación sea transversal al proceso educativo y que los procesos de investigación se realicen siempre a través de la docencia. El estudiante aprende a investigar investigando. La estrategia de investigación formativa se desarrolla a lo largo del plan de estudios y se refuerza a través de los cursos del área de investigación e innovación. En estos cursos se enfatiza la lectura crítica de publicaciones científicas recientes y pertinentes para la formación de los estudiantes, en la comprensión y aplicación de conceptos, y en el desarrollo de una actitud crítico-reflexiva, con el fin de que los estudiantes puedan plantear propuestas de investigación. Durante el trabajo de grado, los estudiantes pueden realizar una investigación bajo la tutoría de un profesor y, además, mediante su vinculación a proyectos de investigación, pueden reforzar su proceso de formación como investigadores.

La investigación formativa incluye la participación de los estudiantes en los diferentes grupos de estudio o semilleros:

- FAUCES (Fauna silvestre)
- Biología marina
- Botánica
- Fisiología animal
- Horticultura botánica
- Genética de la conservación

7.2. Estructura investigativa del programa

Dentro de la estructura del sistema de investigación de la Universidad CES, se considera la figura del Comité de Investigación e Innovación (CI&I) en cada facultad. El CI&I está conformado por un docente representante de cada línea de investigación del programa, un coordinador del Comité, el(la) decano(a) y los(as) jefes de pregrados y posgrados. En este contexto, en el CI&I de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Naturales, se consideran las siguientes funciones:

- Revisar técnicamente los proyectos.
- Avalar las contrapartidas del programa de Ecología en los proyectos.
- Revisar los aspectos éticos de los proyectos y gestionar el aval ante los comités de ética de la Universidad.
- Apoyar la aplicación de los proyectos a las convocatorias institucionales y externas.

- Coordinar la participación de docentes y estudiantes en las "Jornadas de Ciencia, Tecnología e Innovación", organizadas una vez al año por la Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Establecer directrices generales para los Seminarios de Investigación y los trabajos de grado, tales como modalidades, formatos de entrega y de evaluación, etc.

El programa de Ecología cuenta con diversos mecanismos de apoyo a la investigación e innovación. A nivel institucional, la Dirección de Investigación e Innovación realiza convocatorias anuales de financiación para proyectos. El programa complementa este apoyo con financiación en especie, mediante la dedicación de personal científico, instalaciones y equipos de laboratorio y de campo. La Universidad CES dispone de un Permiso Marco de Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Investigación Científica No Comercial, otorgado por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), que garantiza que las actividades de campo cumplan con la normatividad colombiana vigente y respalda tanto los proyectos del programa como los de la institución en general.

En materia de ética para la investigación, la Universidad cuenta con tres comités institucionales: el Comité de Ética para Investigación en Humanos (CIEI), el Comité para el Cuidado y Uso de los Animales (CICUA) y el Comité para la Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad. Estos comités acompañan y avalan los proyectos de investigación e innovación del programa.

7.3. Alcances de la investigación en el programa

El grupo de investigación es la unidad básica para la generación de conocimiento científico y el desarrollo tecnológico. Realiza investigación básica y aplicada en las áreas de Genética de la conservación, Restauración Ecológica, Ecología Urbana, Ecología de Ecosistemas transformados, Ecología de las interacciones, Biodiversidad y Conservación. Adicionalmente, los estudiantes del pregrado tienen la posibilidad de trabajar con compañeros y docentes en otros grupos de investigación de la Universidad como Medicina Tropical, Ciencias Animales (INCA-CES), Ciencias básicas y Grupo de Investigación en Ciencias Farmacéuticas ICIF-CES, entre otros.

7.4. Grupos y líneas de investigación que apoyan el programa

El programa se apoya principalmente en dos grupos de investigación: Biología-CES, creado en 2006 y actualmente clasificado en categoría B por Minciencias, e INCA-CES, clasificado en categoría A1. Ambos grupos concentran su actividad en áreas directamente relacionadas con la formación del ecólogo y han consolidado una producción científica de alto impacto: entre 2019 y 2025 generaron conjuntamente 202 artículos científicos, de los cuales el 82,7% están indexados en Scopus, además de libros, capítulos de libro y otros productos de apropiación social del conocimiento.

Las líneas de investigación le ofrecen al estudiante una estructura sólida para formarse en investigación en el área de su interés, y constituyen una plataforma para proponer y ejecutar iniciativas con el respaldo del programa. Algunas de estas iniciativas incluyen conferencias, seminarios, salidas de campo, participación en proyectos financiados, vinculación a semilleros de investigación e innovación, consolidación de colecciones biológicas y articulación con redes de trabajo nacionales e internacionales.

Las líneas de investigación que apoyan el programa son las siguientes:

- **Biodiversidad y conservación:** Genera conocimiento sobre la riqueza, distribución y dinámica de la diversidad biológica en ecosistemas terrestres y acuáticos. Incluye inventarios de biodiversidad, modelación de distribución de especies, estrategias de conservación participativa y gestión de áreas protegidas, con especial atención a los ecosistemas estratégicos colombianos.
- **Cambio climático, resiliencia y adaptación territorial:** Desarrolla investigación orientada a comprender y mitigar los efectos del cambio climático en los ecosistemas y los territorios. Abarca la modelación de escenarios climáticos, el monitoreo ambiental, la ecología climática y el diseño de estrategias de adaptación a escala municipal y regional.
- **Restauración ecológica y recuperación de áreas degradadas:** Enfocada en el diseño e implementación de procesos de restauración en ecosistemas terrestres y acuáticos degradados. Trabaja en el enriquecimiento de paisajes, la recuperación de suelos y fuentes hídricas, la propagación de especies nativas y el desarrollo de sistemas productivos regenerativos, articulando la investigación con comunidades y grupos étnicos.
- **Bioeconomía y uso sostenible de la biodiversidad:** Explora alternativas económicas basadas en el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad, incluyendo la valoración de servicios ecosistémicos, el turismo de naturaleza, los negocios verdes y el emprendimiento basado en recursos biológicos.
- **Educación ambiental y apropiación social del conocimiento:** Promueve la comunicación pública de la ciencia, la ciencia ciudadana y la extensión territorial como estrategias para transferir el conocimiento ecológico a comunidades, instituciones y tomadores de decisiones.

8. EXTENSIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL

8.1. Articulación con el sector externo

La extensión es una función misional de la Universidad CES que, articulada con la docencia, la investigación y la innovación, busca la interacción permanente con el entorno para contribuir al bienestar de las comunidades y al desarrollo sostenible de los territorios (PEI, 2021). Esta función se concreta a través de la transferencia de conocimiento, la prestación de servicios especializados y la generación de soluciones pertinentes a problemáticas sociales, ambientales y productivas a nivel local, regional y nacional.

En coherencia con este propósito, la Universidad definió en 2022 cuatro focos estratégicos que orientan sus acciones institucionales en materia de docencia, investigación, innovación y extensión: salud humana, animal y de los ecosistemas; lucha contra el hambre y la malnutrición; equidad, inclusión y ciudadanía; y cambio climático, biodiversidad y desastres. El programa de Ecología se articula de manera directa con los focos de salud de los ecosistemas, el cambio climático y la biodiversidad, lo que le otorga un lugar central en la agenda institucional de impacto social y ambiental.

La articulación con el medio se desarrolla a través de tres componentes: educación continua, gestión de proyectos y consultoría. El programa ha consolidado alianzas con entidades del sector público y privado para el desarrollo de proyectos de gestión ambiental, compensación biótica, manejo de fauna silvestre y educación ambiental, así como convenios interinstitucionales orientados a la movilidad académica y la investigación conjunta con instituciones nacionales e internacionales de referencia en ecología.

Para el desarrollo de estos componentes, el programa cuenta con el respaldo de unidades especializadas de la Universidad como las Colecciones Biológicas de la Universidad CES (CBUCES), la Unidad de Biotecnología Vegetal (UBI) y la Unidad de Toxicología in vitro (UTI). Adicionalmente, los docentes participan activamente en agremiaciones y sociedades científicas que favorecen la actualización disciplinar y el fortalecimiento de redes de cooperación académica e investigativa.

El programa también promueve la apropiación social del conocimiento ecológico mediante la producción de documentales científicos, una de las modalidades de trabajo de grado disponibles para los estudiantes. Estos productos audiovisuales, socializados en eventos abiertos a la comunidad, constituyen una estrategia concreta de divulgación científica y de vinculación del programa con la sociedad. Algunos de estos son: "Tigrinus: sobreviviendo entre ciudades" (2022), la serie "Relatos de Plantas" (2024) y "Salvaje: volver a coexistir" (2024).

8.2. Estrategias de internacionalización: Movilidad e internacionalización del currículo

La internacionalización en la Universidad CES busca promover una cultura internacional en la comunidad universitaria, fundamentada en el pluralismo y el multiculturalismo (PEI, 2021). En el programa de Ecología, esta dimensión se integra en los tres niveles del currículo: en el macrocurrículo, a través del desarrollo de la interculturalidad y la competencia comunicativa; en el mesocurrículo, mediante estrategias de gestión y seguimiento propias del programa; y en el microcurrículo, incorporando la perspectiva global en las estrategias de enseñanza y aprendizaje en el aula.

La universidad tiene como política la gestión de convenios académicos con reconocidas instituciones nacionales e internacionales, con el fin de facilitar la movilidad de estudiantes y docentes mediante pasantías y prácticas, aumentando así el reconocimiento externo del programa. Además, se promueve la movilidad entrante y el dominio de un segundo idioma para los estudiantes y docentes.

9. ESTRATEGIAS DE AUTOEVALUACIÓN DEL PROGRAMA

El modelo de autoevaluación de la Universidad promueve, entre otros aspectos, la participación amplia de los diferentes grupos de interés y se enfoca en el mejoramiento continuo (PEI,2021). En el programa de Ecología se revisa permanentemente el currículo y se evalúan las actividades académicas, así como la pertinencia de los saberes, las estrategias metodológicas, didácticas y evaluativas, los contenidos y los métodos pedagógicos de las asignaturas. Como resultado, el comité de currículo formula las estrategias de mejoramiento.

La evaluación periódica incluye aspectos relacionados con los estudiantes (número, deserción por periodo académico y causas), los docentes (número, tiempo de dedicación de los docentes, y nivel de formación), las asignaturas (pertinencia, metodología, ubicación en la estructura de la malla curricular), desempeño docente (autoevaluación, evaluación por el jefe inmediato, evaluación por los estudiantes), recursos bibliográficos del programa, seguimiento a las estrategias de mejoramiento definidos en las autoevaluaciones previas y revisión de los indicadores externos de calidad (empleadores, desempeño en pruebas del estado).