



**UNIVERSIDAD LIBRE®**

Personería Jurídica No. 192 de 1946 de Mingobierno  
NIT: 860.013.798-5

MIEMBRO  
DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA  
DE UNIVERSIDADES

# PROYECTO EDUCATIVO DE PROGRAMA INGENIERÍA AMBIENTAL

Acreditación en Alta Calidad

Resolución MEN No.012620 del 12 de julio de 2021 vigencia por 6 años

Renovación de registro calificado Resolución No.012620 del 12 de julio de 2021 vigencia por 7 años



UNIVERSIDAD LIBRE  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA AMBIENTAL  
SECCIONAL BOGOTÁ

Comité curricular  
Programa de Ingeniería Ambiental 2023

Bogotá, octubre 2023



RESOLUCIÓN n.º 16892 AGOSTO 22 DE 2016 (4 AÑOS)

[www.unilibre.edu.co](http://www.unilibre.edu.co)

Bogotá D.C. Sede Principal campus La Candelaria: calle 8 No. 5-80 PBX: (1) 3821000



TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN .....	3
2	IDENTIDAD INSTITUCIONAL .....	3
3	REFERENTE HISTÓRICO DEL PROGRAMA.....	6
4	MARCO LEGAL DEL PROGRAMA .....	7
5	JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA.....	8
6	IDENTIDAD DEL PROGRAMA .....	10
7	OBJETIVOS DEL PROGRAMA .....	12
8	PERFILES.....	13
9	MODELO PEDAGÓGICO .....	15
10	RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS .....	20
11	ASPECTOS CURRICULARES.....	26
12	INVESTIGACIÓN .....	35
13	PROYECCIÓN SOCIAL.....	39
14	INTERNACIONALIZACIÓN.....	39
15	EGRESADOS .....	40
16	AUTOEVALUACIÓN Y AUTORREGULACIÓN .....	41
17	REFERENCIAS .....	42



RESOLUCIÓN n.º 16892 AGOSTO 22 DE 2016 (14 AÑOS)



## COMPONENTES FUNDAMENTALES CONSTITUTIVOS DEL PEP

### 1 INTRODUCCIÓN

El Programa de Ingeniería Ambiental a lo largo de sus 27 años ha buscado garantizar la coherencia entre el marco institucional reflejados en los principios y valores plasmados en el PEI, y estar acorde con las necesidades de una sociedad en continuo cambio que demanda ingenieros ambientales con cualidades suficientes para afrontar los retos frente al cambio climático, la sostenibilidad ambiental, la gestión de recursos naturales, los Objetivos de Desarrollo Sostenible y los conflictos socio-ambientales en el contexto de la complejidad del territorio colombiano, que demandan necesariamente una reflexión continua, profunda y crítica del programa para contribuir en la formación de ingenieros ambientales.

Según la Guía de Actualización del PEP (2021) este es “entendido como una reflexión permanente y sistemática de la cotidianidad del proceso formativo de un profesional en la Universidad Libre”, que necesariamente debe adaptarse a las necesidades cambiantes, “nunca puede considerar un producto terminado; por el contrario, debe asumirse como punto de partida para un proceso permanente de revisión y actualización periódica, que permita garantizar la coherencia con las tendencias nacionales e internacionales y los nuevos retos de este mundo que se encuentra en permanente transformación y evolución.”

Acorde a lo anterior los ajustes o actualizaciones al PEP se realizan de manera permanente y articulada con los lineamientos nacionales e institucionales y otros propios del área de Ingeniería Ambiental.

Este documento presenta la actualización del PEP teniendo en cuenta la normatividad nacional (Decreto 1330 de 2018, Acuerdo 02 de 2020, Resolución 021795 de 19 noviembre de 2020) y los lineamientos y guías para acreditación en alta calidad de programas académicos expedidos por el Consejo Nacional de Acreditación en el año 2021, así como su aplicación en la Universidad Libre a través de la Resolución Numero 22 de 2020 “Por la cual se desarrollan los lineamientos curriculares en la Universidad Libre”, junto con la Guía y orientaciones para la formulación de los proyectos educativos de programas – PEPs y la Guía para la definición, seguimiento, evaluación y mejora de los Resultados de aprendizaje, lo anterior supone importantes retos en materia pedagógica, didáctica, metodológica y evaluativa. Adicionalmente y en concordancia con la evolución de paradigmas y temáticas relevantes en el campo disciplinar, se han tomado en consideración referentes internacionales como los ODS, el Acuerdo de Paris, Acuerdo de Escazú, la revisión de perfiles latinoamericanos de ingenieros ambientales y documentos de soporte del proyecto Tunning y Calohee a nivel global y regional.

### 2 IDENTIDAD INSTITUCIONAL

La identidad institucional se evidencia tanto en la Misión y la Visión Institucional -Acuerdo No. 01 de junio 12 de 1997, por medio del cual se adopta el texto de la Misión y Visión de la Universidad-, como en los principios y valores institucionales -Acuerdo No. 04 de octubre 6 de 2014, por el cual se actualiza el Proyecto Educativo Institucional de la Universidad Libre-.



RESOLUCIÓN n.º 16892 AGOSTO 22 DE 2016 (14 AÑOS)



## 2.1 Misión

La Universidad Libre como conciencia crítica del país y de la época, recreadora de los conocimientos científicos y tecnológicos, proyectados hacia la formación integral de un egresado acorde con las necesidades fundamentales de la sociedad, hace suyo el compromiso de:

- Proveer los sectores dirigentes de la sociedad.
- Propender por la identidad de la nacionalidad colombiana, respetando la diversidad cultural, regional y étnica del país.
- Procurar la preservación del Medio y el Equilibrio de los Recursos Naturales.
- Inculcar en toda la comunidad Unilibrista el espíritu de pertenencia.
- Ser espacio de formación de personas democráticas, pluralistas, tolerantes y culturales de la diferencia.

## 2.2 Visión

La Universidad Libre, es una corporación de educación privada, la cual propende por la construcción permanente de un mejor país y de una sociedad democrática, pluralista y tolerante, e impulsa el desarrollo sostenible, iluminada por los principios filosóficos y éticos de su fundador, con liderazgo en los procesos de investigación, ciencia, tecnología y solución pacífica de los conflictos.

## 2.3 Principios

Los Estatutos de la Universidad Libre señalan que “La universidad se rige por los principios de las libertades de cátedra, examen y aprendizaje, de universalidad, pluralismo ideológico, moralidad, igualdad, fraternidad, democracia, excelencia académica y desarrollo sostenible.” (Universidad Libre, 2014).

El Proyecto Educativo Institucional define los principios así:

- Libertad de cátedra: posibilidad del profesor de diseñar y establecer los ejercicios, instrucciones, simulaciones y herramientas de apoyo, que medirán el aprendizaje, para facilitar los hábitos y adquisición de destreza por parte de los estudiantes en la búsqueda, selección, tratamiento y aplicación de la información y el conocimiento.
- Examen: capacidad de juzgar el valor de las ideas, soluciones y métodos con el fin de retroalimentar y facilitar el mejoramiento continuo.
- Aprendizaje: proceso activo y creativo, que implica el análisis cognoscitivo, la interacción con las ideas existentes en la estructura mental y la reformulación del aprendizaje. Es decir, la capacidad del estudiante para adquirir y modificar el conocimiento, habilidades, estrategias, actitudes y conductas.
- Universalidad: capacidad de trascender la parcialidad, la dualidad, la identificación limitada para así lograr la convergencia integral de saberes.
- Pluralismo ideológico: aceptación y tolerancia de la existencia de diferentes posiciones o pensamientos, mediante el reconocimiento de la diversidad.
- Moralidad: conjunto de reglas, normas o prescripciones de comportamiento que nos permiten distinguir lo bueno de lo malo, teniendo como criterio la perfección humana.



RESOLUCIÓN n.º 16892 AGOSTO 22 DE 2016 (14 AÑOS)



- Igualdad: todos los miembros de la comunidad Unilibrista tienen los mismos derechos, oportunidades y posibilidades para el acceso equitativo de los mismos.
- Fraternidad: relación de afecto, respeto y confianza existente entre los miembros de la comunidad Unilibrista.
- Democracia: es decir la organización política de la Institución, donde todos los miembros de la comunidad Unilibrista participan en la toma de decisiones mediante la elección y seguimiento de las acciones desarrolladas por sus representantes, favoreciendo así el ejercicio de los derechos de libertad y participación.
- Excelencia académica: resultado de una formación fundamentada en la cultura decalidad, en la que se integran las tendencias educativas de innovación, humanismo, flexibilidad, pertinencia, interdisciplinariedad y pensamiento crítico, reflexivo y prospectivo, es decir, que la excelencia académica en la Universidad Libre comprende las diferentes dimensiones del proceso educativo.
- Desarrollo sostenible: capacidad de cumplir los requerimientos vigentes sin comprometer recursos y posibilidades de las futuras generaciones. En este sentido, la Universidad Libre será un agente de cambio, promotor de acciones sociales y políticas a favor de la sostenibilidad, demostrando su compromiso con los principios y la práctica de la protección del medio ambiente.

Estos principios institucionales están reflejados de manera transversal en el currículo del programa.

## 2.4 Valores Institucionales

El Proyecto Educativo Institucional menciona "La Universidad Libre es una escuela dedicada por completo a la formación de hombres y mujeres que trabajan por la construcción de una sociedad más justa, incluyente y participativa. El buen Unilibrista debe caracterizarse en su ser y actuar por poseer y promover los valores como:

- Humanista: comprende y valora las experiencias de la cultura de los pueblos. Asimila el acervo intelectual de las naciones en el marco de la democracia. Cultiva las letras, las artes y la diversidad de las producciones del talento humano para integrarlas a su proyecto de vida.
- Honesto: vive con transparencia. Refleja en sus actos la transparencia y honestidad, llevando muy alto grado el sentido de la amistad en congruencia con los compromisos adquiridos. Es una persona respetable.
- Tolerante: expresa respeto por las libertades individuales y la dignidad humana como valores supremos; asume actitud incluyente en cada una de sus palabras y sus actos. Espacioso y sabe escuchar. Se muestra ajeno a los sectarismos y fundamentalismos. Promueve el pluralismo ideológico y el diálogo civilizado y dialéctico en medio de las diferencias.
- Justo: actúa siempre de manera equitativa y ecuánime. Según la recta razón da a cada uno en la medida de sus posibilidades, guiado por el sentido de la justicia. Genera espacios de inclusión social.
- Discreto: medita con prudencia el alcance de sus palabras y decisiones que se refleja en su quehacer diario, principalmente en sus acciones y aún en sus gestos, sin desmedro del respeto a una sana confidencialidad, que asegura siempre el secreto y la reserva profesional.
- Solidario: trabaja de manera solícita en favor de las causas sociales, con altruismo y generosidad. Convoca a la acción y al cambio. Emprende proyectos y empresas que responden a las necesidades urgentes de los sectores más vulnerables de la sociedad. Se preocupa por alcanzar un desarrollo sostenible.
- Creativo: orienta sus acciones a ofrecer soluciones a los problemas del entorno con actitud crítica y propositiva. Es innovador y emprendedor. Desarrolla su capacidad de invención para la evolución científica en la permanente búsqueda de una mejor calidad de vida, haciendo gala de su imaginación y sentido estético.





- Líder: dirige su energía a materializar cada uno de los sueños y las metas de las comunidades que representa. Transforma dinámicamente pensamientos en acciones. Asume, vive y realiza con pasión cada proyecto, porque ama las cosas que elige y hace en todos los momentos de la vida.
- Crítico: expresa con claridad y carácter sus posiciones. Defiende sus tesis con entereza y sólidos argumentos; pues se ha nutrido de la pluralidad de las expresiones humanas. Sabe sentar sus puntos de vista y los hace valer.
- Ético: reflexiona sobre el alcance de sus acciones de acuerdo con los valores del humanismo. Respeta las reglas para una sana convivencia en el marco de la democracia, en una perspectiva pluralista e incluyente, siempre en búsqueda del bien común y del servicio social.” (Universidad Libre, 2014)

### 3 REFERENTE HISTÓRICO DEL PROGRAMA

La Universidad inició labores en Bogotá el día 13 de febrero de 1923, fecha en la cual se abren, de manera ininterrumpida, las aulas de clase a los sectores sociales menos favorecidos, con la Facultad de Derecho y Ciencias Políticas, la Facultad de Ingeniería, la Facultad de Literatura y Filosofía y la Escuela de Artes y Oficios, la Escuela de Comercio y la Escuela Preparatoria (Bachillerato).

Desde entonces, la Universidad acorde con su visión, misión y principios y con las necesidades socioeconómicas, culturales, productivas y científicas del país y el mundo, busca responder a los retos crecientes en materia ambiental.

Bajo un contexto internacional y nacional que expresa su preocupación por temáticas ambientales, se consolidó en la década de los años 90 la participación del sector educativo en la formación de profesionales altamente calificados en la materia. Es así como, en respuesta a las expectativas y necesidades de protección y conservación del medio ambiente, surgen en el país programas académicos de pregrado y posgrado, como el de Ingeniería Ambiental, encargado de desarrollar soluciones tendientes a la implementación de medidas para la prevención, mitigación, corrección y compensación por la problemática al medio ambiente como consecuencia de las actividades económicas y productivas, de construcción, operación y desarrollo de la población.

La Universidad Libre, a través de la Facultad de Ingeniería acorde con los lineamientos de la Misión y del Proyecto Educativo Institucional, en el año 1995 manifiesta su iniciativa de crear el Programa de Ingeniería Ambiental, como una nueva área de estudio que responda a las necesidades sentidas de la comunidad y se propone formar profesionales idóneos, críticos, con espíritu investigativo e innovador, con capacidad de entender, analizar las características y condiciones acordes al contexto global, regional y local en los temas relacionados y vinculados con los asuntos ambientales; preparados para identificar, diagnosticar, proponer y ejecutar alternativas de solución; para dirigir y gestionar los proyectos que conduzcan al mejoramiento de las condiciones de nuestro país o de cualquier otro lugar donde lleguen a desempeñarse. El programa de Ingeniería Ambiental en la Universidad Libre inicia formalmente en el año 1996, razón que dio origen a los primeros programas académicos desde universidades comprometidas en la temática ambiental, formado profesionales de las mejores calidades que se han posicionado en diferentes sectores y proyectos a nivel nacional e internacional.

Gradualmente el programa ha realizado procesos de mejora acorde con estándares nacionales e internacionales para continuar brindando la mejor calidad. Para el 2007 se hace la primera revisión y actualización del plan de estudios, desde entonces se ha venido fortaleciendo y garantizando la calidad académica mediante la renovación del registro



RESOLUCIÓN n.º 16892 AGOSTO 22 DE 2016 (4 AÑOS)



calificado y la reacreditación, actualmente con vigencia en alta calidad desde el 12 de julio de 2021, estos procesos implican mejoras en múltiples aspectos que se evidencian en la experiencia de la enseñanza-aprendizaje año tras año.

Dentro de los múltiples cambios y retos que ha enfrentado y superado el programa de Ingeniería Ambiental, particularmente se destaca la intensificación de problemáticas ambientales asociadas a los efectos derivados del cambio climático y la reciente crisis global por el virus SARS-COV<sub>2</sub> y la pandemia por la enfermedad COVID-19. Esto aceleró el proceso que se venía realizando años anteriores en donde surgen retos que impulsan la necesidad de adaptación a unas nuevas realidades y convocan a innovar en las herramientas, metodologías y contenidos apoyados en las tecnologías de la información y la comunicación TIC.

Las alianzas del programa de Ingeniería Ambiental con el Consultorio Ambiental de la Universidad Libre y con universidades en Chile, Brasil, España, Francia y México y de otras regiones del país, dan cuenta de su reconocimiento en contextos locales, regionales y gradualmente con proyección internacional.

## 4 MARCO LEGAL DEL PROGRAMA

En referencia a los marcos internacionales y bajo el cual se diseñaron numerosos instrumentos, lineamientos y políticas con una perspectiva integral respecto al problema ambiental, se destacan actualmente los ODS 2030, que se suman el Acuerdo de París sobre acciones frente al Cambio Climático (COP21 de París) y el Acuerdo de Escazú sobre la justicia en materia ambiental (22 de abril de 2021), ratificados por Colombia.

En relación al marco nacional, la Constitución Política de Colombia de 1991, en el Título II – De Los Derechos, Las Garantías y Deberes, Capítulo III – De Los Derechos Colectivos y Del Ambiente -, artículo 79 y 80 determina la necesidad de la protección de los recursos naturales y del medio ambiente, lo cual se alinea con acuerdos globales sobre la necesidad de fortalecer la investigación en temas ambientales ante una realidad apremiante.

Posteriormente, la Ley 99 de 1993 sobre el SINA Sistema Nacional Ambiental y su predecesor el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables –CNRNR- Decreto-Ley 2811 de 1974 y el compilado Decreto 1076 de 2015, hacen parte del referente normativo y del amplio marco legal en materia ambiental, que promueve y sustenta la necesidad de profesionales con amplio dominio y conocimiento en este campo.

De otra parte, el programa de Ingeniería Ambiental está entre los llamados para asumir la responsabilidad de formar profesionales en las disciplinas ambientales capaces de cumplir con llamado Constitucional en su artículo 79 que establece que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente sano.

Como programa de educación superior atiende lo dispuesto en la CCP en sus artículos 56, 67, 68, 69, la Ley 115 de 1994, Ley 30 de 1992 (cabe destacar el Artículo 6 (literal i): Promover la preservación de un medio ambiente sano y fomentar la educación y cultura ecológica) y los demás referentes normativos sobre educación superior y aseguramiento de calidad como el Decreto 1295 de 201, Decreto 1330 de 2018, Acuerdo 02 de 2020, Resolución 021795 de 19 noviembre de 2020, entre otros.





El programa de Ingeniería Ambiental fue creado mediante norma interna Acta 20 de la Honorable Consiliatura del 05 de septiembre de 1995 e inicia formalmente en el año 1996 responde a la reglamentación y lineamientos del Ministerio de Educación Nacional como son el Decreto 1330, el acuerdo 02, la resolución 1275, y a nivel institucional se acoge a lo establecido en el Acuerdo No. 04 de octubre 6 de 2014 del PEI. Para garantizar las condiciones exigidas por el MEN para programas de educación superior el programa ha renovado su registro calificado y ha obtenido por tercera vez consecutiva la renovación de acreditación en alta calidad como consta en la resolución 012620 del 12 de julio de 2021 por un periodo de seis años.

## 5 JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA

La Universidad Libre, justifica el programa de Ingeniería Ambiental con base en la necesidad sentida de un desarrollo generacional, técnico y científico, orientado al desarrollo sostenible con sus cimientos en las demandas sociales y profesionales que exigen alternativas de solución a problemas ambientales existentes y futuros, en donde se reconoce la complejidad del territorio colombiano y sus problemáticas.

### 5.1 Demandas sociales del campo de conocimiento

Ante el escenario que se mostraba, en la década del 70 y como resultado de los movimientos ambientalistas y eventos internacionales como la Conferencia de Estocolmo, el Estado colombiano como líder en la defensa del medio ambiente, promulga el Decreto Ley 2811 de 1974, Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables – CNRNR-, el que a su vez, conforma las bases para el asentamiento de instituciones ambientales, ostentando la calidad de pionero y referente al ser de las más sólidas de América Latina. Otro de los referentes en la materia sería el Coloquio de Belgrado de 1975.

Posteriormente a partir de las orientaciones formuladas por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), emergen ejes temáticos los planteados en la Cumbre de la Tierra realizada en Río de Janeiro en 1992, la promulgación de la Agenda 21, el Convenio de Basilea y el Acuerdo de Kioto, suscrito en 1997, donde se plantea la obligación de los Estados, a través de las Universidades, de fomentar la investigación en materia ambiental. Lo anterior refleja la necesidad de educación, capacitación y toma de conciencia.

En este contexto, el tema ambiental en desarrollo cobra un nuevo rol, pues con la creación del Ministerio del Medio Ambiente y el Sistema Nacional Ambiental-SINA y con él, la Ley 99 de 1993, cotidianamente asimilable a la política nacional, que con el CNRNR (Decreto - Ley 2811 de 1974), constituyen los pilares de la legislación ambiental colombiana, con el conjunto de normas, actividades, programas e instituciones que permiten iniciar principios ambientales; requiriéndose del concurso de personal altamente calificado para la administración. Por destacar de la Ley 99 de 1993, además de lo dicho, el enfoque -o si se quiere el alcance-, del Desarrollo Sostenible que viene rigiendo para el país: "Del concepto de Desarrollo Sostenible. Se entiende por el que conduce al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de la vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables, ni deteriorar el medio ambiente ni el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para satisfacer sus propias necesidades.

La participación del sector educativo es fundamental e imprescindible en la solución de la problemática planteada. Como respuesta a las expectativas y necesidades de protección y conservación del medio ambiente, surgen en el país programas académicos de pregrado y posgrado, como el de Ingeniería Ambiental, encargado de desarrollar soluciones







para la prevención, mitigación, corrección y compensación por el problema al medio ambiente por las actividades económicas y productivas, de construcción, operación y desarrollo de la población, donde la Universidad Libre crea su nueva área de estudio.

Teniendo en cuenta lo anterior la Universidad Libre refiere en su misión la necesidad de la formación integral de profesionales con una rigurosa armonía entre el conocimiento científico y tecnológico, con la idoneidad ética y el compromiso para liderar proyectos sociales, económicos y políticos que beneficien a las grandes mayorías de la población colombiana y expresa claramente: "Procurar la preservación del medio y el equilibrio de los recursos naturales".

La Universidad Libre, a través de la Facultad de Ingeniería, acorde con los lineamientos de la Misión y del PEI, fundamenta su iniciativa de crear el Programa de Ingeniería Ambiental, como un área de estudio que responde a las necesidades sentidas actuales y futuras de la comunidad, filosofía que siempre la ha orientado en la conformación de sus programas académicos y que para este caso es un programa orientado al análisis de la problemática ambiental global, nacional y local que desde la innovación busca desarrollar mecanismos tendientes a la implementación de medidas de prevención, corrección, compensación ambiental, como elementos centrales, sin desconocer sus múltiples enfoques y dinámicas.

Según la situación actual, el análisis de problemáticas y fenómenos ambientales demanda la incorporación de consideraciones relacionadas con la inclusión, la diversidad, la equidad de género, la gestión de riesgos de desastres, el manejo de amenazas del cambio climático y la participación y gobernanza de los recursos naturales.

## 5.2 Oferta de programas en el campo de estudio y el medio laboral

Considerando la relevancia y necesidad de profesionales idóneos para asumir los retos ambientales que necesita el país, hoy según registro del SNIES existen 112 programas de ingeniería ambiental reconocidos por el Ministerio de Educación Nacional, y de ellos solo el 25 % acreditados en Alta Calidad. Las universidades tienen una gran responsabilidad de las condiciones adecuadas para formar profesionales con los conocimientos y herramientas que exigen la complejidad de las problemáticas ambientales del territorio colombiano.

El programa de ingeniería ambiental menciona las necesidades del país, definidas en los instrumentos de política pública, que en algunos puntos centrales señalan reformas ligadas a la descarbonización, adaptación al cambio climático, reforestación, transición energética, reconocimiento de los derechos de la naturaleza, economía basada en energías limpias, redistribución de la tierra, reactivación de la producción agropecuaria y transición a un modelo de economía circular.

También se resalta en el actual Plan Nacional de Desarrollo 2020 – 2026, que enfatiza en la necesidad del ordenamiento del territorio alrededor del agua y la protección de la naturaleza con enfoques de inclusión, etnodesarrollo y planes de vida.

En general, en los planes de desarrollo recientes se hace referencia a estrategias para un equilibrio entre el desarrollo productivo y la conservación del medio ambiente, para potenciar nuevas economías, que aseguren los recursos naturales de nuestras futuras generaciones, considerando los efectos y adaptación frente al cambio climático, la calidad ambiental, el ordenamiento integral del territorio, la justicia ambiental, el enfoque territorial.





Adicionalmente el Comité Curricular del Programa articula los componentes del plan de estudios fundamentado en los análisis establecidos por ACOFI (Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería), donde se plantea la modernización en la formación de Ingenieros Ambientales de acuerdo con la necesidad que demanda el medio; siendo el objeto de estudio del Ingeniero Ambiental, la sostenibilidad ambiental, concepto que comprende las interacciones entre los subsistemas ambiental, económico y social y reconoce su complejidad.

En razón a lo anterior el programa de pregrado en Ingeniería Ambiental brinda la formación científica, técnica y social requerida para el uso y manejo sostenible de los recursos en armonía con el medio natural. Su desempeño profesional se puede dar en las siguientes esferas de actuación: recursos naturales, gestión ambiental y prevención y control de contaminación. Los métodos de actuación del profesional en estas esferas incluyen el diagnóstico, el diseño, la investigación y la administración.

Además, el programa de ingeniería ambiental tiene como uno de sus referentes a la Agenda 2030 y los diecisiete ODS, puesto que cita la sostenibilidad como un determinante integrador y armonizante de las políticas, acorde con los desafíos globales como la desigualdad, el clima y la degradación ambiental. En este sentido surge la necesidad de lograr también la interacción con el sector empresarial mediante el desarrollo de prácticas con entidades públicas y privadas, para el fortalecimiento de la formación integral de nuestros futuros profesionales.

El campo de acción para el que el programa forma sus estudiantes resulta tan necesario que entidades de orden global, nacional, regional y local tanto públicas como privadas, enfocan sus intereses en los futuros profesionales. Entidades como las Corporaciones Autónomas Regionales, el Ministerio de Medio Ambiente, la Secretaría de Medio Ambiente, Institutos nacionales de investigación (como el IDEAM, SINCHI, INVEMAR, plataformas intergubernamentales, banca multilateral, entre otros), así como empresas privadas relacionadas con sectores como recursos naturales, infraestructura, minería, agro, industria, planeación, son algunos de los espacios en los cuales el perfil con la visión e identidad del Ingeniero Ambiental unilibrista es requerido.

## 6 IDENTIDAD DEL PROGRAMA

IDENTIFICACIÓN DEL PROGRAMA		
Universidad	Universidad Libre	
Domicilio Principal	Carrera 70 No. 53-40	
Página Web	<a href="https://www.unilibre.edu.co/bogota/facultad/pregrado/ingenieria/ingenieria-ambiental">https://www.unilibre.edu.co/bogota/facultad/pregrado/ingenieria/ingenieria-ambiental</a>	
Denominación del Programa Académico	Ingeniería Ambiental	
Título que Otorga	Ingeniero Ambiental	
Lugar de Desarrollo	Bogotá D. C.	
Nivel de Formación	Profesional	
Modalidad	Presencial	Porcentaje de Inclusión de Tecnología 100%



RESOLUCIÓN n.º 16892 AGOSTO 22 DE 2016 (14 AÑOS)



Área de Conocimiento	Ingeniería aplicada		
Duración estimada del Programa	8 periodos Académicos	Periodicidad de la Admisión	Semestral
Facultad al que está adscrito el Programa	Facultad de Ingeniería		
Dirección	Carrera 70 No. 53-40 Bloque A oficina 212	Apartado Aéreo	110431
E-mail	ingenieria.ambiental.bog@unilibre.edu.co	Teléfono	4232700 Ext. 1885 o 1886
Número Créditos Académicos	144		
Número de Estudiantes en el Primer Periodo	88		
Valor de la Matrícula Primer Periodo	\$ 5.907.000 COP		
Norma de Creación del Programa	Acta 20 de la Honorable Consiliatura del 05 de septiembre de 1995		
Programa Acreditado	Resolución de acreditación 012620 del 12 de julio de 2021		

Tabla 1 Identificación del programa  
Fuente: dirección de programa, 2023

En coherencia con la identidad institucional, la identidad del Programa se define en la misión, visión y principios.

## 6.1 Misión del Programa

Aportar a la sociedad, profesionales altamente capacitados en procesos de gestión socio-ambiental, con habilidades y competencias técnicas que le permitan formular soluciones viables e integrales a las problemáticas ambientales relacionada con el manejo de ecosistemas y medio natural en el marco de estrategias participativas, con enfoque sustentable y con el cimientto de competencias de formación integral soportadas en los principios éticos, filosóficos y humanísticos de la misión institucional.

## 6.2 Visión del Programa

El Programa de Ingeniería Ambiental de la Universidad Libre se proyecta para reconocerlo local, regional, nacional e internacional por su calidad académica y orientación hacia la gestión ambiental, energías renovables y desarrollo sostenible para prevenir y resolver conflictos, problemas e impactos ambientales. Además, el programa se enfoca en temas centrales y de interés común al proceso de formación de ingenieros ambientales con perspectiva global en un contexto local, que contribuyan favorablemente al logro de los ODS, la economía circular, soluciones basadas en la naturaleza, gestión de riesgos y amenazas y la adaptación frente al cambio climático. De igual manera es estratégica la interacción con universidades de Latinoamérica, América del Norte y Europa mediante convenios internacionales



RESOLUCIÓN n.º 16892 AGOSTO 22 DE 2016 (14 AÑOS)



que permitan la transferencia del conocimiento disciplinar.

## 6.3 Principios del Programa

El programa de ingeniería ambiental fundamenta su accionar en las dimensiones científica, tecnológica y humanística de manera concomitante con los Principios éticos, filosóficos y humanísticos de la Universidad (ver supra). Esto con la finalidad de enfrentar los retos de la sociedad contemporánea en particular los asociados con problemáticas ambientales y alternativas de solución que propenden hacia el desarrollo sostenible en un contexto global y dinámico con impacto local, con cambios acelerados y mediados por rápidos avances tecnológicos que contribuyen en la compresión y análisis de problemáticas ambientales y el diseño de soluciones acordes al territorio.

## 6.4 Perspectiva teórica/epistemológica o campo de conocimiento

Las primeras décadas del siglo XXI han estado caracterizadas por situaciones que ameritan realizar ajustes en el modelo de desarrollo y sus implicaciones en las condiciones ambientales. Actualmente, existen crisis humanitarias, económicas, políticas, ambientales y otras. Con esas circunstancias, gobiernos, academia, organizaciones sociales y muchos otros actores son llamados a responder frente a los retos establecidos. Los temas ambientales de manejo, administración, diseño y control generan mayor necesidad en formación para generar procesos sostenibles, tecnologías limpias y manejo de nuevas alternativas de manejo, buscando mitigar los problemas ambientales actuales y satisfacer necesidades actuales sin afectar a las nuevas generaciones. (Documento de acreditación, 2019)

En ese contexto los hitos fundamentales a considerar en el programa de Ingeniería Ambiental acorde con las necesidades nacionales y las tendencias internacionales se señalan en tres líneas de profundización que se describen más adelante, estas son Energías Sostenibles, Planificación y Gestión Socio-ambiental y, Sostenibilidad y Recursos Naturales.

## 7 OBJETIVOS DEL PROGRAMA

### 7.1 Objetivo General

Construir y mantener procesos de calidad, apoyados en las funciones básicas de la educación superior, que conduzcan a la formación de un Ingeniero Ambiental con capacidad para desarrollar y reproducir, con enfoque sistémico y trabajo interdisciplinario, competencias fundamentadas en habilidades cognitivas y conocimientos técnicos y científicos, para que con espíritu innovador, reflexivo, crítico y filosofía social, formule y/o se constituya en facilitador de posibles soluciones a la problemática y a los impactos socio-ambientales generados por las decisiones del desarrollo económico que afectan al ambiente y al ser humano.

### 7.2 Objetivos Específicos

Orientar al estudiante en el conocimiento técnico y científico, en la interpretación y aplicación de la legislación y las normas, así como en la apropiación de herramientas y tecnologías para que proponga alternativas integrales y ambientalmente sustentables, a la solución de los impactos generados por las actividades de producción y el desarrollo





de infraestructuras.

Garantizar que la capacitación sea una opción permanente para la superación personal de los docentes y el mejoramiento del proceso enseñanza- aprendizaje al igual que la investigación.

Acercar la producción de la academia a soluciones que consulten la realidad de los problemas locales, regionales, nacionales y mundiales.

Garantizar la continuidad en la proyección social del programa a nivel local, regional, nacional e internacional para que sea reconocido por su compromiso con los problemas ambientales.

Coordinar y desarrollar, junto con el Instituto de Postgrados de Ingeniería, planes y actividades que articulen los currículos de los programas académicos del pregrado de Ingeniería Ambiental y Postgrados.

## 8 PERFILES

La definición de los perfiles institucionales y de programa permite guiar el desarrollo de los procesos académicos; y, a continuación, se presentan los perfiles, comenzando por las instituciones para finalizar con los propios del programa.

### 8.1 Perfil del Estudiante

El estudiante es sujeto activo y protagonista del proceso de conocimiento, autogestor de aprendizaje por medio del estudio independiente, planificador de sus actividades académicas y sistematizador de sus experiencias y métodos de estudio. En este sentido, el estudiante Unilibrista es responsable de asumir con pasión, liderazgo, postura crítica, tolerancia y en un medio pluralista y democrático, la búsqueda de múltiples interpretaciones y perspectivas.

Por lo tanto, el estudiante:

- Fija objetivos, organiza secuencias, tiempos y formas de realizar las actividades relacionadas con los mismos.
- Autoevalúa su aprendizaje y la calidad del mismo de forma crítica.
- Organiza y transforma contenidos como parte del proceso de aprendizaje.
- Busca información en diversas fuentes, registra y controla datos.
- Estructura ambiente de estudio.
- Fortalece la capacidad de escucha eficaz y el proceso dialógico.
- Es un ciudadano con identidad nacional, respetuoso de la diversidad de género, religiosa y étnica del país.
- Es una persona que se caracteriza por ser democrática, pluralista, tolerante, ética y respetuosa de la diferencia siguiendo el Decálogo del Buen Unilibrista.

### 8.2 Perfil del Docente

El docente de la Universidad Libre diseña, motiva, fomenta, guía y evalúa las experiencias de aprendizaje que permiten al estudiante construir su propio conocimiento. Para esto el docente reconoce que los estudiantes tienen diferentes formas de aprender y, por ende, se identifica como el actor principal en el aprendizaje activo de sus estudiantes,



RESOLUCIÓN n.º 16892 AGOSTO 22 DE 2016 (14 AÑOS)



planteando interrogantes y preparando los entornos de aprendizaje con pasión.

Para el cumplimiento de este perfil el docente Unilibrista se debe caracterizar por:

- Ser un motivador del aprendizaje, relacionando los nuevos conocimientos con los abordados con posterioridad, así como con las experiencias personales de los estudiantes.
- Propiciar información, hechos, prácticas y materiales, que permitan al estudiante identificar principios, teorías y modelos.
- Acercar al estudiante a los materiales teóricos utilizando el método científico.
- Emplear esquemas, gráficos, diagramas, mediaciones virtuales, trabajo colaborativo, estudios de caso, solución de problemas, entre otras estrategias y herramientas que faciliten los diferentes estilos de aprendizaje (sensorial, visual, activo, reflexivo, intuitivo, entre otros).
- Asumir consciente y responsablemente su papel como orientador del proceso de aprendizaje y apoyar los procesos de formación integral de los estudiantes, estimulando posturas reflexivas y críticas.
- Ser agente de cambio y promotor de acciones sociales y políticas a favor de la sostenibilidad, demostrando su compromiso con los principios y la práctica de la protección del medio ambiente.
- Ser una persona pluralista, tolerante, democrática, ética y respetuosa de las diferencias.
- Ser un profesional que participa en procesos de formación permanente que le permiten actualizar su saber y perfeccionar su labor docente.

### 8.3 Perfil de Ingreso

El Programa de Ingeniería Ambiental de la Universidad Libre está dirigido a personas motivadas, inquietas, curiosas e interesadas en el medio ambiente y sus problemáticas, deseosos de contribuir en la construcción de entornos sostenibles. Adicionalmente es recomendable que el aspirante tenga habilidades de comunicación oral y escrita y bases en áreas del conocimiento como las matemáticas, física, química, así como de las herramientas tecnológicas lo cual fortalece el aprendizaje de la ingeniería.

Dentro de su formación integral es importante para la universidad que el aspirante se caracterice por su tolerancia, su consciencia crítica y por ser cultor de la diferencia

### 8.4 Perfil de Egreso

El Ingeniero Ambiental de la Universidad Libre es un profesional, que actúa según el principio de la solidaridad y liderazgo, en donde el bienestar de la comunidad y la apuesta social e intercultural evidencian el compromiso con las generaciones futuras, que se materializa en la toma de decisiones de manera responsable reconociendo los límites de la intervención tecnológica en la naturaleza.

En sus campos de actuación el Ingeniero Ambiental comprende los diferentes estándares, protocolos y herramientas para la gestión de impactos ambientales, mitigación y adaptación al cambio climático con enfoque territorial y organizacional. Lo anterior bajo una perspectiva global que reconoce las problemáticas locales y las interacciones entre la sociedad y la naturaleza.



RESOLUCIÓN n.º 16892 AGOSTO 22 DE 2016 (4 AÑOS)



El Ingeniero Ambiental Unilibrista está en capacidad de:

- Interpretar bases teóricas y metodologías aplicables a la gestión y diseño de sistemas de control ambiental.
- Proponer diseños de sistemas de control y tratamiento, con criterios de sostenibilidad y de manera colaborativa, que respondan a las necesidades de las comunidades, las empresas y las demás áreas de desempeño; que atiendan y respeten los códigos de ética profesional y las disposiciones legales aplicables.
- Planificar y formular medidas de manejo ambiental para la prevención, mitigación, control y compensación de los impactos ambientales.
- Impulsar el desarrollo de tecnologías orientadas hacia la transición energética, sus beneficios, implicaciones y retos frente al acceso, dependencia y eficiencia.
- Analizar datos alfanuméricos y espaciales mediante métodos computacionales y uso de las tecnologías de la información y la comunicación, que permitan la comprensión de las problemáticas ambientales.
- Liderar discusiones y decisiones que permitan definir políticas públicas en los sectores económicos en los que ejerce su actividad profesional a nivel local y regional, gestionando recursos administrativos y financieros asociados a proyectos ambientales.

## 9 MODELO PEDAGÓGICO

La Universidad Libre concibe el modelo pedagógico como una de las guías fundamentales para el desarrollo de los procesos académicos; así, a continuación, se describe la normatividad institucional y su aplicación en el programa.

### 9.1 Modelo Pedagógico Institucional

El modelo pedagógico de la Universidad Libre es auto estructurante, cognitivo o cognoscitivo. Entendido como el estudio de las formas de aprendizaje del ser humano mediado por el conocimiento, el lenguaje y el entorno, entre otros aspectos. Se estructura como una propuesta de gestión del conocimiento desde la conceptualización de posturas académicas con referentes teóricos metodológicos, que permite concebir los procesos de aprendizaje, el quehacer de los docentes y su relación con los estudiantes, la evaluación, la metodología, las estructuras curriculares y la relación con el entorno.

Esta perspectiva permite identificar los aportes de cuatro corrientes relacionadas que son expuestas por los siguientes pensadores: a) Jean Piaget, b) Jerome Bruner, c) David Ausubel, y d) Lev S. Vygotski. Cada uno de los aportes presentados por los autores en mención hace referencia a lo siguiente:

La psicología o epistemología genética, presentada por Piaget, propone un paradigma que mantiene preferencia por la investigación focalizada en el desarrollo humano. En este paradigma, el desarrollo está regido por la consolidación de estructuras mentales representativas del conocimiento, reguladas por los fundamentos biológicos del desarrollo, así como por el impacto de los factores de maduración. Estas estructuras, las cuales organizó en categorías denominadas sensorio motrices, preoperacionales, concretas y abstractas, dependen de un ambiente social apropiado indispensable para que las potencialidades del sistema nervioso se desarrollen (Piaget, 1958). Postuló que cada acto inteligente está caracterizado por el equilibrio entre dos tendencias polares, asimilación y acomodación. En la asimilación, el sujeto incorpora eventos, objetos o situaciones dentro de las formas de pensamiento existentes, lo cual



RESOLUCIÓN n.º 16882 AGOSTO 22 DE 2016 (14 AÑOS)



constituye estructuras mentales organizadas. En la acomodación, las estructuras mentales existentes se reorganizan para incorporar aspectos nuevos del mundo exterior y durante este acto de inteligencia el sujeto se adapta a los requerimientos de la vida real, pero al mismo tiempo mantiene una dinámica constante en la estructura mental (Nicolopoulou, 1993).<sup>1</sup>

Bruner, por su parte, sustenta un paradigma que mantiene preferencia por la investigación focalizada en el desarrollo humano, visto éste desde la perspectiva intelectual cognitiva. Este paradigma se sintetiza como el funcionamiento cualitativo del cerebro, que sirve de medio para la construcción mental con base en los datos que recibe, del almacenamiento y de las inferencias extraídas por quien aprende. Esta codificación es fundamental para comprender la relación entre las cosas del mundo y sus respectivas representaciones dentro del modelo mental-abstracto.

Su posición sobre el proceso de desarrollo humano es que éste se da en diferentes etapas, y cada una de ellas se caracteriza por la construcción de las representaciones mentales por parte del sujeto, de sí mismo y del mundo que lo rodea (Bruner, 1990). La posibilidad de construcción de significado por parte del sujeto está orientada por la selección de la información considerada relevante, y, en todo caso, ésta es la que guía la construcción de significado dentro de un contexto.<sup>2</sup>

El otro eje, referente al aprendizaje significativo de Ausubel postula que el aprendizaje implica una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el aprendiz posee en su estructura cognitiva. Concibe al aprendiente como un procesador activo de la información, de modo que el aprendizaje es sistemático y organizado, pues es un fenómeno complejo que no se reduce a simples asociaciones memorísticas. Propugna por el aprendizaje verbal significativo, que permite el dominio de los contenidos curriculares que se imparten en las escuelas, principalmente a nivel medio y superior. El aprendizaje significativo es aquel que conduce a la creación de estructuras de conocimientos mediante la relación sustantiva entre la nueva información y las ideas previas de los estudiantes.<sup>3</sup>

Por último, el aprendizaje sociocultural de Vygotsky propone que los procesos de desarrollo y aprendizaje se articulan entre sí y se basan en la interacción entre el individuo y el entorno social. En este sentido el desarrollo cognitivo del aprendiz implica procesos sociales, históricos y políticos, aspectos que implican que el conocimiento se adquiere en procesos colaborativos que permitan la interacción social que debe caracterizarse por ser asertiva y activa.

## 9.2 Articulación pedagógica y didáctica del programa con el modelo pedagógico institucional

Teniendo como marco el Modelo Pedagógico Autoestructurante, Cognitivo y Cognoscitivo se han identificado ejes de articulación para el programa de Ingeniería Ambiental, éstos son: rol docente – estudiante y su relación comunicativa, estrategias didácticas y el sistema de evaluación, los cuales responden al diseño curricular (Figura 1):

<sup>1</sup> Vielma, E. y Salas, M. (2000) Aportes de las Teorías de Vytgosky, Piaget, Bandura y Bruner. Paralelismo en sus posiciones en relación con el desarrollo. Educere: Revista Venezolana en Educación, vol. 3, núm. 9, junio, constructivista. México: Mc Graw Hill, pág. 13, 17

<sup>2</sup> *Ibíd.*, pág. 35-36.

<sup>3</sup> Díaz, F. y Barriga, A. (2002) Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación





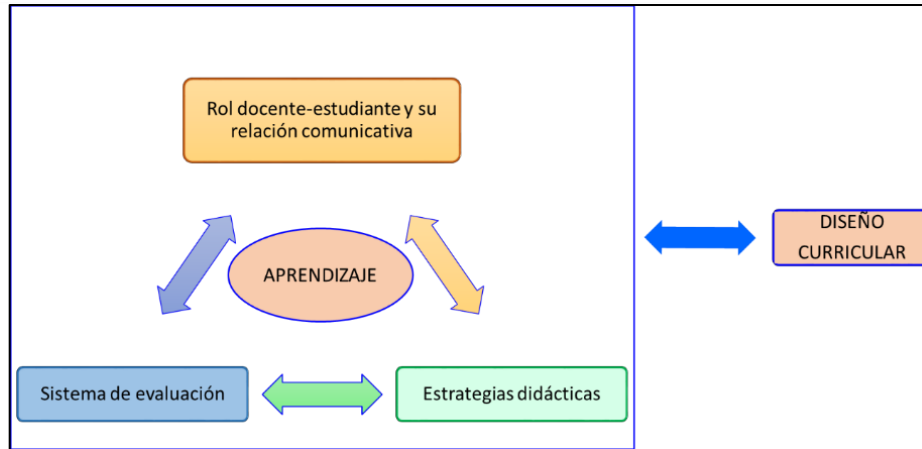


Figura 1. Componentes del modelo pedagógico  
Comité Curricular, 2023

**Rol docente – estudiante y su relación comunicativa.** Se establece una relación que tiene como propósito facilitar el proceso de aprendizaje. El estudiante debe empoderarse con el proceso intelectual de construcción del conocimiento siendo protagonista de su propio aprendizaje, lo que refuerza su sentido de autonomía. El docente del programa de Ingeniería Ambiental, por su parte, es un mediador y facilitador del aprendizaje creando diferentes escenarios para el conocimiento.

En las estrategias de los estudiantes que ingresan al programa se plantea fortalecer las habilidades comunicativas y sociales, el manejo de emociones, el trabajo colaborativo, el pensamiento crítico y el análisis de contenido, para que no se enfoque solo en el uso de la memoria y se reduzca la pasividad y heteronomía. Los roles de estos dos actores se describen desde las habilidades y funciones que cumplen (Figura 2), las cuales se sintetizan de la siguiente manera (Tabla 2):

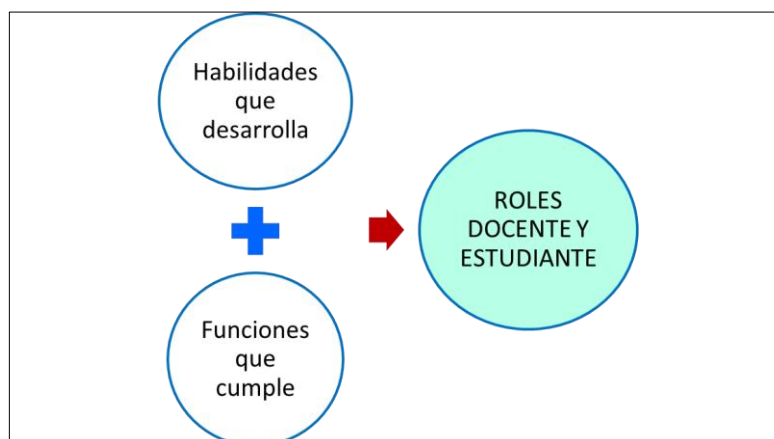


Figura 2. Componentes del rol docente y estudiante del Programa de Ingeniería Ambiental  
Comité Curricular, 2023



ROL DEL DOCENTE	ROL DEL ESTUDIANTE
Estructura estrategias y metodologías que le permiten al estudiante relacionar las experiencias previas y ser el protagonista del aprendizaje a partir de sus necesidades e intereses.	Tiene habilidades para usar tecnologías y dispositivos de información y comunicación.
Es un continuo orientador en el proceso de desarrollo del pensamiento crítico del estudiante.	Habilidades para el análisis, el pensamiento crítico y la pregunta permanente.
Desarrolla trabajo colaborativo interdisciplinario.	Facilita la construcción de conocimiento y la solución de problemas según el contexto.
Habilidades para usar e implementar nuevas tecnologías de información.	Puede formarse como sujeto político y asumir compromiso con su entorno social y cultural.
Abiertos al diálogo permanente para que los estudiantes encuentren la contextualización que enriquezca su formación.	Reconoce la importancia de la autorregulación, la autoevaluación y autogestión en la construcción de su formación como Ingeniero Ambiental.
Comunicación asertiva y honesta en el marco de los valores de la Universidad Libre.	Capacidad de comunicación asertiva, lectura crítica, trabajo colectivo y cooperativo.
Fortalece la apropiación del sentido de responsabilidad por parte del estudiante y de la necesidad de ser el protagonista en la construcción del conocimiento.	Su papel es activo y puede desarrollar su espíritu científico.
Promueve la proactividad de los estudiantes, el hábito de la lectura crítica	Se responsabiliza de su proceso de formación y desarrolla la creatividad.

Tabla 2. Rol docente - estudiante Programa de Ingeniería Ambiental  
Comité Curricular, 2023

**Estrategias didácticas.** Los docentes del programa de Ingeniería Ambiental emplean las siguientes estrategias didácticas, articuladas al modelo pedagógico:

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS
Aprendizaje basado en problemas. Ejemplos de la vida real para ser interpretados luego en problemas propuestos
Estudio de casos
Aprendizaje Basado en Proyectos
Talleres con ejercicios para resolución individual o grupal, especialmente en el área de Ciencias Básicas
Uso de herramientas informáticas tales como campus virtuales, documentos compartidos, plataformas de trabajo colaborativo.
Uso de simulaciones y juegos de roles
Debates como herramienta de argumentación



RESOLUCIÓN n.º 16892 AGOSTO 22 DE 2016 (4 AÑOS)



ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS
Realización de resúmenes y uso de mapas mentales
Invitación de expertos y representantes de la sociedad
Ejecución, redacción y argumentación de informes de laboratorio.
Talleres y ejercicios sobre creatividad, invención e innovación
Orientación de las temáticas por parte del docente y posterior práctica de los estudiantes a partir de ejemplos guía y de textos
Realización de experimentos caseros y uso de simulación
Videos de resumen de clase
Uso de diagramas explicativos, exploración de situaciones propias de la ingeniería a través de software y Herramientas de construcción gráfica
Aprendizaje por uso de aula invertida, buscando un perfil de aprendiente o estudiante autónomo
Diarios de campo y/o portafolio con soporte digital

Tabla 3 Estrategias didácticas del programa de Ingeniería Ambiental  
Comité Curricular, 2023

**Sistema de evaluación.** Se integra en el proceso de aprendizaje. Como parte del sistema se evalúan los resultados de aprendizaje, lo cual se describe en el numeral 7 de este documento, de modo que desde las asignaturas se aporta en la evaluación de los resultados de aprendizaje del programa. Dentro de los espacios académicos, es fundamental para el programa de Ingeniería ambiental evaluar la autonomía del estudiante de modo que refleje su responsabilidad con el aprendizaje a través de las siguientes metodologías: (Tabla 4).

ACTIVIDADES EVALUATIVAS
Preguntas de selección múltiple y desarrollo de cálculos a partir de situaciones concretas de aplicación.
Retroalimentación bidireccional docente- estudiante.
Actividades que evidencian el desarrollo de conocimientos, habilidades, actitudes y valores según el plan de estudios.
Presentación de informes orales y escritos.
Evaluación de la participación y el desempeño de los estudiantes en las actividades de manera continua y a lo largo del curso mediante actividades de verificación formal de los aprendizajes de los estudiantes.
Uso de evaluación sumativa.
Uso de rúbricas con criterios específicos y conocidos por los estudiantes.
Uso de los resultados como estrategia de aprendizaje y mejoramiento.
Uso de autoevaluación y evaluación por pares.

Tabla 4 Actividades evaluativas  
Comité Curricular, 2023





## 10 RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

El Decreto 1330 de 2019 en sus considerandos define los resultados de aprendizaje “como las declaraciones expresas de lo que se espera que un estudiante conozca y demuestre en el momento de completar su programa académico”.

Según el numeral b del artículo 12 de la Resolución 021795 de 2020, los resultados de aprendizaje deberán:

1. Favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje centrados en lo que el estudiante aprenderá y lo que puede llegar a demostrar que aprendió.
2. Ser definidos con claridad para entenderlos estudiantes, profesores y la comunidad académica en general.
3. Definir de forma clara, concreta y verificable los dominios o tipos de aprendizaje fundamentados en la reflexión del contexto, la dinámica del conocimiento, la actividad laboral, creativa o de emprendimiento.
4. Establecerlos niveles de aprendizaje que reflejen la articulación con el proceso formativo del estudiante, desde que ingresa hasta que termina el programa académico.
5. Establecer los posibles reconocimientos de los resultados de aprendizaje a lo largo del proceso formativo.
6. Describirlos conocimientos, las habilidades y/o competencias que faciliten al estudiante pensar de manera crítica, ética, sistémica y creativa, de acuerdo con los cambios sociales, económicos, culturales, ambientales y tecnológicos.
7. Reflejar las acciones a implementar por la institución para que los estudiantes aprendan a aprender, adquieran y desarrollen habilidades que permitan enriquecer el aprendizaje; aprendan a hacer, enfatizando las capacidades para desarrollar las actividades propias de las disciplinas o profesiones; y desarrollen condiciones para que puedan actuar con autonomía, juicio y responsabilidad, y comprendan las oportunidades y demandas de vivir en sociedad.
8. La institución deberá especificar los referentes conceptuales o cómo se definieron.
9. Estar alineados con el plan general de estudios y el perfil de egreso.”

De otro lado, Moon define los resultados de aprendizaje proyectados como enunciados acerca de lo que se espera que el estudiante debe saber, comprender y ser capaz de hacer al término de un periodo de aprendizaje, y cómo se puede demostrar ese aprendizaje. (Moon, 2002)<sup>4</sup>

Los resultados de aprendizaje del programa de Ingeniería Ambiental se construyeron a partir de una estrategia de articulación conformada por cinco etapas, en donde fue central la participación de la comunidad educativa, éstas son: Análisis de contexto del programa de Ingeniería Ambiental, construcción del perfil de egreso, formulación de competencias, resultados de aprendizaje y su validación. En la Figura 3 se describen las actividades por etapa:

<sup>4</sup> <https://historia1imagen.files.wordpress.com/2016/07/guc3ada-para-el-desarrollo-y-evaluac3b3n-de-Resultados-de-aprendizaje.pdf> página 5



Figura 3. Estrategia de construcción colectiva de los resultados de aprendizaje  
Comité Curricular, 2023

Como resultado del proceso de construcción colectiva, diálogo, consenso y análisis desarrollado con la participación de docentes y estudiantes, se acordaron las competencias y resultados de aprendizaje que responden a las características del perfil del Ingeniero Ambiental Unilibrista:

En el marco del Proyecto ACE (Aprendizaje Centrado en el Estudiante)-Erasmus han sido definidas siete dimensiones de formación, tomándolas como referente, en la siguiente matriz se encuentra la articulación entre estas dimensiones, el perfil y las competencias (Tabla 5):

DIMENSIONES DEL ING. AMBIENTAL	ELEMENTOS DEL PERFIL DEL ING AMBIENTAL UNILIBRISTA	COMPETENCIAS ASOCIADAS
<b>DIMENSIÓN 1. GESTIÓN DEL APRENDIZAJE Y DEL CONOCIMIENTO</b>	Interpretar bases teóricas y metodologías aplicables a la gestión y diseño de sistemas de control ambiental	C1. Integra bases teóricas, leyes, principios y metodologías de diferentes áreas del conocimiento, que facilitan la comprensión y diseño de los sistemas de control ambiental. C2. Interpreta el lenguaje matemático, físico y químico, empleando estrategias de análisis de información, relación de variables, representaciones y abstracción para la futura implementación en la solución de problemas de Ingeniería.
<b>DIMENSIÓN 2: SOLUCIÓN CONTEXTUALIZADA DE PROBLEMAS AMBIENTALES</b>	Planificar medidas de manejo ambiental para la prevención, mitigación, control y compensación de los impactos ambientales. Comprende los diferentes estándares, protocolos y herramientas para la gestión de impactos ambientales, mitigación y adaptación al cambio climático con enfoque territorial y organizacional. Lo anterior bajo una perspectiva global que reconoce las problemáticas locales y las interacciones entre la sociedad y la naturaleza.	C4: Formula estrategias y toma decisiones adecuadas para la adaptación al cambio climático con base en la normatividad vigente, el contexto socio-ambiental y su incidencia a nivel mundial, regional y local C5: Planifica e implementa evaluaciones de impacto y riesgo ambiental así como sistemas de gestión para la prevención, mitigación, control y compensación de los efectos generados por actividades humanas, utilizando la normatividad nacional e internacional vigente.
<b>DIMENSIÓN 3: INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO</b>	Impulsar el desarrollo de tecnologías orientadas hacia la transición energética, sus beneficios, implicaciones y retos frente al acceso, dependencia y eficiencia	C9. Evalúa alternativas de solución integrales y ambientalmente sostenibles utilizando tecnologías de la información y principios básicos de modelación matemática
<b>DIMENSIÓN 4: DISEÑO Y TECNOLOGÍAS APLICADOS AL AMBIENTE</b>	Proponer diseños de sistemas de control y tratamiento, con criterios de sostenibilidad y de manera colaborativa, que respondan a las necesidades de las comunidades, las empresas y las demás áreas de desempeño; que atiendan y respeten los códigos de ética profesional y las disposiciones legales aplicables.	C3: Propone soluciones innovadoras a través del diseño de sistemas sostenibles para la prevención, control y tratamiento de la contaminación ambiental, en el marco de los códigos de ética profesional y las disposiciones legales aplicables.
<b>DIMENSIÓN 5: COMUNICACIÓN ASERTIVA Y TRABAJO COLABORATIVO</b>	Liderar discusiones y decisiones que permitan definir políticas públicas en los sectores económicos en los que ejerce su actividad profesional a nivel local y regional, gestionando recursos administrativos y financieros asociados a proyectos ambientales.	C6. Lidera procesos de ingeniería relacionados con proyectos ambientales en el contexto local, regional, nacional e internacional, a través del trabajo colaborativo, para la definición de políticas y la gestión de recursos administrativos y financieros C7: Toma decisiones responsables, reconociendo los límites de intervención tecnológica en la naturaleza, atendiendo al bienestar de las comunidades y a la sostenibilidad. C8. Confronta y argumenta opiniones en el marco del diálogo, la persuasión y el respeto, generando empatía con la audiencia, utilizando un lenguaje adecuado y claro según el contexto.
<b>DIMENSIÓN 6: GESTIÓN TECNOLÓGICA DE LA INFORMACIÓN</b>	Analizar datos alfanuméricos y espaciales mediante métodos computacionales y uso de las tecnologías de la información y la comunicación, que facilite la comprensión de las problemáticas ambientales	C2. Interpreta el lenguaje matemático, físico y químico, empleando estrategias de análisis de información, relación de variables, representaciones y abstracción para la futura implementación en la solución de problemas de Ingeniería. C9. Evalúa alternativas de solución integrales y ambientalmente sostenibles utilizando tecnologías de la información y principios básicos de modelación matemática
<b>DIMENSIÓN 7: FORMACIÓN SOCIO-AMBIENTAL</b>	El bienestar de la comunidad y la apuesta social e intercultural evidencian el compromiso con las generaciones futuras, que se materializa en la toma de decisiones de manera responsable reconociendo los límites de la intervención tecnológica en la naturaleza.	C4: Formula estrategias y toma decisiones adecuadas para la adaptación al cambio climático con base en la normatividad vigente, el contexto socio-ambiental y su incidencia a nivel mundial, regional y local C7: Toma decisiones responsables, reconociendo los límites de intervención tecnológica en la naturaleza, atendiendo al bienestar de las comunidades y a la sostenibilidad.

Tabla 5 Dimensiones, perfil y competencias del Ingeniero Ambiental. Comité Curricular, 2023

Los resultados de aprendizaje construidos colectivamente y validados nacional e internacionalmente para el Programa de Ingeniería Ambiental son los siguientes:

<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS DEL PROGRAMA</b>
RA1. Integra variables asociadas a procesos de equilibrio químico, cinética, balance de materia y energía, termodinámica, ecuaciones matemáticas y representaciones gráficas, en el análisis de problemas de ingeniería.
RA2. Plantea soluciones técnicas sostenibles que cumplan con metodologías validadas, con la normativa asociada y con fundamentos éticos para la transición energética y el diseño de sistemas de control de la contaminación ambiental, como plantas de tratamiento de aguas residuales, equipos de control de emisiones atmosféricas, sistemas de tratamiento de suelos y manejo de residuos sólidos.
RA3. Planifica estrategias para la mitigación y adaptación al cambio climático con base en la construcción de escenarios de riesgo, usando simulaciones, aplicación de la normatividad vigente y análisis de información.
RA4. Formula planes de manejo y gestión ambiental empleando los lineamientos vigentes de la legislación asociada, metodologías y herramientas establecidas que faciliten la toma sustentada de decisiones administrativas y financieras
RA5. Propone alternativas tecnológicas, locacionales y posibles soluciones sostenibles a problemáticas socio-ambientales, fundamentado en el análisis de los diversos contextos sociales, políticos, económicos y culturales que atraviesan los escenarios internacional, nacional y regional.
RA6. Argumenta coherente y cohesivamente a través de las habilidades macrolingüísticas, su posición frente a las diversas temáticas y posturas que se le presentan en el marco de su formación ingenieril.
RA7. Formula proyectos ambientales a través del procesamiento, análisis de información geoespacial y simulaciones aplicadas para la implementación de soluciones creativas a problemas ambientales y su seguimiento.

Tabla 6. . Resultados de Aprendizaje Esperados de Ingeniería Ambiental. Comité Curricular, 2023

Resultado de la correlación planteada en la Tabla 5 se observa en la Tabla 8 sobre la relación entre competencias y los resultados de aprendizaje:

COMPETENCIAS	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
C1. Integra bases teóricas, leyes, principios y metodologías de diferentes áreas del conocimiento, que facilitan la comprensión y diseño de los sistemas de control ambiental.	RA1. Integra variables asociadas a procesos de equilibrio químico, cinética, balance de materia y energía, termodinámica, ecuaciones matemáticas y representaciones gráficas, en el análisis de problemas de ingeniería.
	RA2. Plantea soluciones técnicas sostenibles que cumplan con metodologías validadas, con la normativa asociada y con fundamentos éticos para la transición energética y el diseño de sistemas de control de la contaminación ambiental, como plantas de tratamiento de aguas residuales, equipos de control de emisiones atmosféricas, sistemas de tratamiento de suelos y manejo de residuos sólidos
C2. Interpreta el lenguaje matemático, físico y químico, empleando estrategias de análisis de información, relación de variables, representaciones y abstracción para la futura implementación en la solución de problemas de Ingeniería.	RA1. Integra variables asociadas a procesos de equilibrio químico, cinética, balance de materia y energía, termodinámica, ecuaciones matemáticas y representaciones gráficas, en el análisis de problemas de ingeniería.
	RA6. Argumenta coherente y cohesivamente a través de las habilidades macrolingüísticas, su posición frente a las diversas temáticas y posturas que se le presentan en el marco de su formación ingenieril.
	RA7. Formula proyectos ambientales a través del procesamiento, análisis de información geoespacial y simulaciones aplicadas para la implementación de soluciones creativas a problemas ambientales y su seguimiento.
C3: Propone soluciones innovadoras a través del diseño de sistemas sostenibles para la prevención, control y tratamiento de la contaminación ambiental, en el marco de los códigos de ética profesional y las disposiciones legales aplicables.	RA2. Plantea soluciones técnicas sostenibles que cumplan con metodologías validadas, con la normativa asociada y con fundamentos éticos para la transición energética y el diseño de sistemas de control de la contaminación ambiental, como plantas de tratamiento de aguas residuales, equipos de control de emisiones atmosféricas, sistemas de tratamiento de suelos y manejo de residuos sólidos
C4: Formula estrategias y toma decisiones adecuadas para la adaptación al cambio climático con base en la normatividad vigente, el contexto socio-ambiental y su incidencia a nivel mundial, regional y local	RA3. Planifica estrategias para la mitigación y adaptación al cambio climático con base en la construcción de escenarios de riesgo, usando simulaciones, aplicación de la normatividad vigente y análisis de información.
	RA5. Propone alternativas tecnológicas, locacionales y posibles soluciones sostenibles a problemáticas socio-ambientales, fundamentado en el análisis de los diversos contextos sociales, políticos, económicos y culturales que atraviesan los escenarios internacional, nacional y regional.
C5: Planifica e implementa evaluaciones de impacto y riesgo ambiental así como sistemas de gestión para la prevención, mitigación, control y compensación de los efectos generados por actividades humanas, utilizando la normatividad nacional e internacional vigente.	RA5. Propone alternativas tecnológicas, locacionales y posibles soluciones sostenibles a problemáticas socio-ambientales, fundamentado en el análisis de los diversos contextos sociales, políticos, económicos y culturales que atraviesan los escenarios internacional, nacional y regional.
	RA4. Formula planes de manejo y gestión ambiental empleando los lineamientos vigentes de la legislación asociada, metodologías y herramientas establecidas que faciliten la toma sustentada de decisiones administrativas y financieras
C6. Lidera procesos de ingeniería relacionados con proyectos ambientales en el contexto local, regional, nacional e internacional, a través del trabajo colaborativo, para la definición de políticas y la gestión de recursos administrativos y financieros	RA6. Argumenta coherente y cohesivamente a través de las habilidades macrolingüísticas, su posición frente a las diversas temáticas y posturas que se le presentan en el marco de su formación ingenieril.
	RA5. Propone alternativas tecnológicas, locacionales y posibles soluciones sostenibles a problemáticas socio-ambientales, fundamentado en el análisis de los diversos contextos sociales, políticos, económicos y culturales que atraviesan los escenarios internacional, nacional y regional
C7: Toma decisiones responsables, reconociendo los límites de intervención tecnológica en la naturaleza, atendiendo al bienestar de las comunidades y a la sostenibilidad.	RA5. Propone alternativas tecnológicas, locacionales y posibles soluciones sostenibles a problemáticas socio-ambientales, fundamentado en el análisis de los diversos contextos sociales, políticos, económicos y culturales que atraviesan los escenarios internacional, nacional y regional.
C8. Confronta y argumenta opiniones en el marco del diálogo, la persuasión y el respeto, generando empatía con la audiencia, utilizando un lenguaje adecuado y claro según el contexto.	RA6. Argumenta coherente y cohesivamente a través de las habilidades macrolingüísticas, su posición frente a las diversas temáticas y posturas que se le presentan en el marco de su formación ingenieril.
C9. Evalúa alternativas de solución integrales y ambientalmente sostenibles utilizando tecnologías de la información y principios básicos de modelación matemática	RA2. Plantea soluciones técnicas sostenibles que cumplan con metodologías validadas, con la normativa asociada y con fundamentos éticos para la transición energética y el diseño de sistemas de control de la contaminación ambiental, como plantas de tratamiento de aguas residuales, equipos de control de emisiones atmosféricas, sistemas de tratamiento de suelos y manejo de residuos sólidos.
	RA7. Formula proyectos ambientales a través del procesamiento, análisis de información geoespacial y simulaciones aplicadas para la implementación de soluciones creativas a problemas ambientales y su seguimiento.

Tabla 7. Competencias y resultados de aprendizaje del programa de Ingeniería Ambiental. Comité Curricular, 2023



### 10.1 Evaluación de los Resultados de Aprendizaje Esperados

Basado en lineamientos institucionales como la Guía para la Definición, Seguimiento, Evaluación y Mejora de Resultados de Aprendizaje (RA) de los Programas Académicos y jornadas de sensibilización y capacitación sobre resultados de aprendizaje realizados por la Facultad de Ingeniería, el programa de ingeniería ambiental retoma aspectos del enfoque ACE (Aprendizaje Centrado en el Estudiante) y de la metodología del Plan de *Assessment* para “estructurar un sistema de valoración, seguimiento y evaluación de los resultados de aprendizaje para el mejoramiento permanente del programa”

Bajo este enfoque se pretende mantener una relación directa entre los procesos de aprendizaje, las metodologías de valoración, seguimiento y evaluación de los resultados de aprendizaje (RAP) y las acciones de mejora.

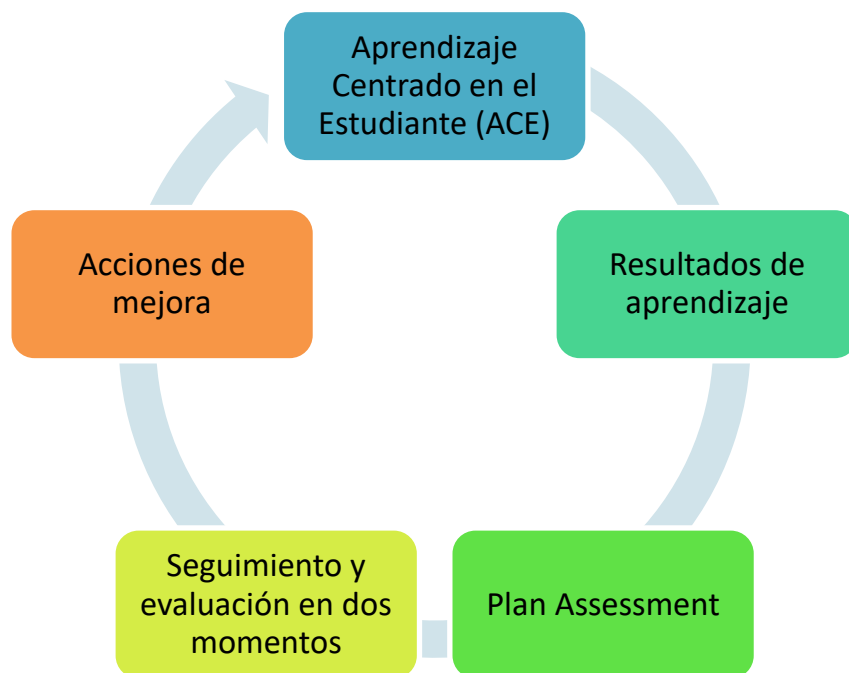


Figura 4. metodología de seguimiento, evaluación y mejora de RAP  
Comité Curricular, 2023

Es así como el comité curricular en cabeza de la dirección del programa estructura y planifica la evaluación de los resultados mediante el diseño del Plan de *Assessment* para la evaluación de RAP, el cual tiene en cuenta las condiciones, resultados esperados, niveles de desempeño, momentos (semestres), espacios académicos, actividades y responsables para la medición, valoración, seguimiento y evaluación de los resultados de aprendizaje y a partir de lo obtenido diseña e implementa de manera conjunta con la comunidad académica y según el caso las acciones de mejora en un ciclo continuo.



De manera esquemática se presenta un resumen del proceso de evaluación de Resultados de Aprendizaje del Programa (RAP), el cual se detalla en el documento específico Plan *Assessment* de los Resultados de Aprendizaje, en este se incluyen los niveles de desempeño que según recomendaciones de Facultad se asumen en tres (3) categorías y corresponden a los niveles introductorio, de conocimiento y de dominio, cada uno de estos niveles implica mayor grado de complejidad e interrelacionamiento a medida que se profundiza en el logro del RAP (.Tabla 8).

RESULTADO DE APRENDIZAJE DEL PROGRAMA		
NIVEL DE DESEMPEÑO		
Introductorio	Dominio	Experto
Descripción de lo que se espera para el RAP nivel de desempeño introductorio	Descripción de lo que se espera para el RAP nivel de desempeño dominio	Descripción de lo que se espera para el RAP nivel de desempeño experto

Tabla 8 Descripción de niveles de desempeño del RAP. Comité Curricular, 2023

Para la evaluación de cada RAP, se definen momentos, espacios académicos, actividades como estudios de caso, prácticas de laboratorio, resolución de problemas, portafolio, presentación oral, practicas intramurales y prácticas académicas integradas en donde los estudiantes tengan la oportunidad de mostrar su nivel de desempeño. Estas actividades integradas pretenden articular los conocimientos, habilidades y responsabilidades adquiridos a través de los espacios académicos cursados que aportan a los indicadores y evidencias del logro para cada RAP (Tabla 9).

RAP	Descripción del Resultado de Aprendizaje del Programa				
	SEMESTRE	ASIGNATURAS	ACTIVIDADES	INDICADORES	EVIDENCIA
Introductorio					
Dominio					
Experto					

Tabla 9 Descripción de las estrategias de evaluación del RAP. Comité Curricular, 2023

Lo mencionado anteriormente, se encuentra detallado en el documento del Plan del *Assessment* de Resultados de Aprendizaje.

### 11 ASPECTOS CURRICULARES

La Universidad Libre señala su política y lineamientos curriculares como referentes para el diseño, modificación y actualización de proyectos curriculares. De este marco, a continuación, se presentan aspectos fundamentales.

El Proyecto Educativo Institucional de la Universidad Libre reconoce que el currículo es un concepto pedagógico complejo, objeto de múltiples contenidos, interpretaciones y significados según las concepciones y preceptos del fenómeno educativo. Con base en la concepción de currículo anterior, se puede entender que las distintas ramas del saber requieren de participación de diversas disciplinas para cumplir con los objetivos de formación holística. La ingeniería ambiental, en la misión y visión de la Universidad Libre, encamina sus esfuerzos para formar profesionales diestros en las ramas de su ejercicio profesional y que puedan actuar de acuerdo con las necesidades de la sociedad,



RESOLUCIÓN n.º 16892 AGOSTO 22 DE 2016 (14 AÑOS)



identificadas con la cultura y etnia de las regiones para cuidar, preservar y recuperar el ambiente y los recursos naturales, para lo cual deben ser personas democráticas, pluralistas, tolerantes y cultores de la diferencia, que se apoyen en la investigación, ciencia y tecnología de su profesión. El programa curricular de ingeniería ambiental tiene como base fundamental la formación integral del futuro Ingeniero Ambiental dentro de un marco conceptual y técnico, que reconoce la proyección social de su área disciplinar para ejecutar actividades profesionales en contextos específicos.

A partir de lo mencionado en los párrafos anteriores, la Universidad Libre formula una propuesta académica que responda a las necesidades del ejercicio profesional del Ingeniero Ambiental acordes con las necesidades ambientales actuales. Así, el currículo se concibe para formar profesionales con capacidades técnicas y sociales, para afrontar y contribuir a la solución de los problemas ambientales de la humanidad, como la contaminación de los recursos naturales abordados desde la perspectiva técnica y articulados con mecanismos de gestión que permitan el desarrollo sostenible de la sociedad.

## 11.1 Rasgos distintivos del programa

El Ingeniero Ambiental es un profesional que tiene como deber, propender por el cuidado o preservación del ambiente en el marco del desarrollo sostenible, para ello, hace uso de las herramientas de su saber para lograr identificar y prever situaciones que puedan poner en riesgo la integridad de los recursos naturales, y a partir de esto lograr formular, diseñar, implementar, operar y controlar alternativas que mitiguen los posibles impactos ambientales, además de gestionarlos por medio de los sistemas de manejo ambiental.

La estructura curricular del programa de ingeniería ambiental suministra bases o elementos teóricos aplicables a la prevención y control de la contaminación, e integrar estas herramientas dentro de sistemas de gestión que permitan alcanzar el mejor desempeño ambiental. También se proponen las asignaturas que otorgan al Ingeniero Ambiental Unilibrista los elementos para el diseño de sistemas de control de la contaminación en el marco de la sostenibilidad, con el objeto de responder a las necesidades de las comunidades, empresas y demás áreas de su ejercicio profesional.

Uno de los ejes fundamentales de la ingeniería ambiental es la evaluación de impactos ambientales, así el plan de estudios contempla asignaturas que suministran al Ingeniero Ambiental los conocimientos y metodologías para planificar y formular medidas de manejo ambiental para prevenir, mitigar, controlar y compensar los impactos ambientales que se ocasionen en las etapas de un proceso de ingeniería.

El currículo del programa consciente del papel de la modelación ambiental incorpora en su malla espacios académicos asociados a esta temática, que contribuyen a gestionar de manera eficiente los recursos naturales y dar soporte a las medidas de manejo y control ambiental. Con base en lo anterior, cabe señalar que el currículo está concebido para que el Ingeniero Ambiental de la Universidad Libre ejerza su profesión de manera integral y lidere debates para definir políticas públicas, y en los sectores donde ejerce su profesión para gestionar recursos administrativos y financieros de los proyectos ambientales.

Por otro lado, al evaluar la necesidad social del programa y su aplicación en la modernización del mismo, se ha encontrado que al Ingeniero Ambiental se le confiere un rol importante para un componente de apoyo social y



RESOLUCIÓN n.º 16892 AGOSTO 22 DE 2016 (4 AÑOS)



comunitario alto, razón por la cual, se adoptan y se tienen como referente los postulados emanados en el documento "Facultades de Ingeniería y Sociedad: Reflexiones sobre un compromiso impostergable", desarrollado por ACOFI en 2017.

## 11.2 Estructura Curricular

Sobre la estructura curricular el PEI señala: "La comunidad académica de la Universidad Libre asume la estructura curricular como la ruta que permite organizar los propósitos y objetivos de un programa, por medio de la determinación de competencias, ciclos y componentes. Por otra parte, la estructura curricular es concebida como un mecanismo de formación, que concreta la selección, determinación y disposición de competencias genéricas y específicas y habilidades que le dan identidad a un profesional."

En cuanto a "la organización curricular de los programas de la Universidad contempla como parte de su estructura general ciclos y componentes. Los primeros son entendidos como unidades interdependientes, complementarias y secuenciales. Se clasifican en:

**Básico:** está en la parte inicial de la estructura curricular de los programas y saberes. Se asocia al desarrollo de las habilidades del ser humano y el conocimiento de las ciencias, así como a los procesos comunicativos, culturales, éticos y electivos.

**Profesional:** corresponde al grupo de disciplinas y saberes obligatorios y optativos, relacionados con la formación específica en los campos de acción profesional."

El ciclo básico ofrece al futuro ingeniero los elementos para analizar, comprender e interpretar los fenómenos de su entorno, para lo que se soporta en asignaturas como: física, matemáticas, química y sistemas bióticos. En el ciclo básico se incluyen las asignaturas básicas de ingeniería, en estas adquirirá los conocimientos relativos a las asignaturas que sustentan o soportan la ingeniería y que son aplicaciones de las ciencias básicas, y herramientas computacionales de programación, necesarias para los profesionales del siglo XXI.

El ciclo profesional contiene asignaturas de ingeniería aplicada, de esta manera el futuro profesional contará con elementos para el diseño, implementación y control de medidas que permitan dar soluciones a los problemas propios de su profesión, además, este ciclo cuenta con asignaturas de tipo económico administrativo, con ello el Ingeniero Ambiental Unilibrista tendrá la capacidad no solo de formular soluciones, sino de elaborar los estudios requeridos para realizar el análisis de costos de cada alternativa de solución planteada. La tabla 6, contiene el número de créditos pertenecientes a cada ciclo de formación y la tabla 7 presenta el número de créditos académicos que conforman los componentes de la malla curricular del programa de ingeniería ambiental.

Los componentes se relacionan con el grupo de saberes y competencias que median el aprendizaje del estudiante y se organizan así:

**Básico:** reúne los saberes que estructuran el cimiento profesional y agrupa los conocimientos científicos que determinan la base del pensamiento, soportado por conceptos, leyes, hipótesis, clasificaciones, métodos y procedimientos, con los cuales se media la construcción del discurso profesional.





Humanístico: asocia saberes, conceptos y principios para entender el ser humano en su devenir histórico y social, considerando que todo profesional requiere la reflexión interdisciplinar, para trascender en la vida, mediante una formación integral que le permite investigar, relacionarse, comunicarse y acceder al conocimiento y contribuir a mejorar las condiciones de vida del ser humano.

Profesional: constituido por las áreas y disciplinas que favorecen la adquisición de conocimientos que estructuran y consolidan la formación profesional, al potenciar capacidades, saberes, habilidades, destrezas y actitudes del estudiante. Integra saberes y herramientas que median el adecuado acceso, manejo y aplicación de la información, con espíritu crítico.

Electivo: asocia saberes que amplían el horizonte social y cultural, integrando al estudiante a otros conocimientos y prácticas.

Optativo: comprende los ámbitos de profundización en lo disciplinar que da flexibilidad al currículo.

CICLOS	Nº DE CRÉDITOS ACADÉMICOS	PORCENTAJE
Básico	66	49%
Profesional	78	51%
TOTAL	144	100

Tabla 10 Distribución de los créditos académicos en los ciclos básico y profesional del Programa de Ingeniería Ambiental

COMPONENTES	Nº DE CRÉDITOS ACADÉMICOS	PORCENTAJE
Básico	52	36.1%
Humanístico	8	5.6%
Profesional	69	48%
Electivo	6	4.2%
Optativo	9	6%
TOTAL	144	100%

Tabla 11 Distribución de los créditos académicos en los componentes de formación del Programa de Ingeniería Ambiental.

### 11.3 Plan de Estudios (en créditos académicos)

El plan de estudios es la organización de contenidos, actividades, prácticas, requisitos de grado y rutas de formación planteadas para alcanzar los propósitos de formación profesional trazados en una propuesta curricular de ocho semestres.

El plan de estudios del programa de ingeniera ambiental tiene 53 asignaturas, con 144 créditos académicos. El énfasis



RESOLUCIÓN n.º 16892 AGOSTO 22 DE 2016 (14 AÑOS)



del programa es la gestión socio-ambiental, dentro del plan de estudios se presta atención a los lineamientos de flexibilidad curricular y al modelo pedagógico adoptado por la Universidad, razón por la cual se incluyen asignaturas electivas de formación integral (Figura 5).

SEMESTRE	ASIGNATURAS	Créditos
SEMESTRE 1	INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA	2
	EXPRESIÓN GRÁFICA PARA INGENIERÍA	3
	CÁLCULO DIFERENCIAL	3
	QUÍMICA GENERAL Y LABORATORIO	3
	COMPETENCIAS DE APRENDIZAJE Y COMUNICACIÓN	3
	CÁTEDRA UNILIBRISTA	1
	LÓGICA Y ALGORITMOS	3
	<b>Total</b>	<b>18</b>
SEMESTRE 2	CÁLCULO INTEGRAL	3
	FÍSICA MECÁNICA Y LABORATORIO	3
	QUÍMICA ORGÁNICA Y LABORATORIO	3
	GEOCIENCIAS	2
	ELECTIVA I	2
	SISTEMAS BIÓTICOS	3
	MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL	2
	<b>Total</b>	<b>18</b>
SEMESTRE 3	CÁLCULO MULTIVARIABLE Y VECTORIAL	3
	ELECTRICIDAD, MAGNETISMO Y LABORATORIO	3
	QUÍMICA ANALÍTICA Y LABORATORIO	3
	CÁTEDRA DE SOSTENIBILIDAD	2
	TOPOGRAFÍA	3
	LEGISLACIÓN AMBIENTAL	2
	ELECTIVA II	2
	<b>Total</b>	<b>18</b>
SEMESTRE 4	ECUACIONES DIFERENCIALES	3
	FOTOINTERPRETACIÓN Y CARTOGRAFÍA	2
	QUÍMICA AMBIENTAL Y LABORATORIO	3
	CONSTITUCIÓN POLÍTICA	2
	LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN APLICADA A HERRAMIENTAS AMBIENTALES	2
	SUELOS	3
	TERMODINÁMICA	3
	<b>Total</b>	<b>18</b>
SEMESTRE 5	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	3
	SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	4
	MECÁNICA DE FLUIDOS E HIDRÁULICA	3
	BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA	3
	INGENIERÍA ECONÓMICA	3
	ELECTIVA III	2
<b>Total</b>	<b>18</b>	
SEMESTRE 6	GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	3
	TRATAMIENTO DE AGUAS	3
	METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA	3
	OPTATIVA DE PROFUNDIZACIÓN I	3
	CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	3
	HIDROLOGÍA	3
<b>Total</b>	<b>18</b>	
SEMESTRE 7	FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS	3
	MODELAMIENTO Y SIMULACIÓN AMBIENTAL	2
	ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS	3
	ORDENAMIENTO AMBIENTAL TERRITORIAL	2
	OPTATIVA DE PROFUNDIZACIÓN II	3
	ANÁLISIS DE PROCESOS	2
	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	3
<b>Total</b>	<b>18</b>	
SEMESTRE 8	MANEJO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL DE PROYECTOS	3
	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	3
	SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN	3
	OPTATIVA DE PROFUNDIZACIÓN III	3
	PRÁCTICA EMPRESARIAL	3
	INGENIERÍA APLICADA	3
<b>Total</b>	<b>18</b>	

Figura 5. Plan de Estudios Ingeniería Ambiental  
Comité Curricular, 2023

Las áreas de formación del programa de ingeniería ambiental de la Universidad Libre se han definido con la normatividad legal vigente, en materia de programas de formación de profesionales de pregrado de ingeniería. De acuerdo con los lineamientos establecidos en el Proyecto Educativo Institucional PEI, se definen las áreas de componente Básico, Profesional, Humanístico, Electivo y Optativo. Es así como se articuló el programa de Ingeniería Ambiental buscando la formación integral con el contexto nacional de la siguiente manera:



RESOLUCIÓN n.º 16892 AGOSTO 22 DE 2016 (4 AÑOS)



AREA DE FORMACIÓN	CRÉDITOS	PORCENTAJE
HUMANÍSTICO	8	5.56 %
ELECTIVA	6	4.17 %
PROFESIONAL	70	47.92 %
OPTATIVA	8	6.25 %
BÁSICO	51	36.11 %
TOTAL	144	100%

Tabla 12 Resumen áreas de formación del Plan de Estudios Programa de Ingeniería Ambiental

### 11.4 Interdisciplinariedad

El programa de Ingeniería Ambiental amplía el enfoque de la gestión ambiental con un énfasis en la sostenibilidad teniendo en cuenta los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Para vincularlos, se ajusta con tres niveles de importancia representados en tres líneas optativas de profundización en donde el estudiante tiene la posibilidad de escoger aquella que refleje mejor sus intereses, estas son:

- Energías Sostenibles
- Sostenibilidad y Recursos Naturales
- Planificación y Gestión Socio-ambiental

**Energías Sostenibles:** se articula con el ODS 7 (Energía Asequible y no contaminante), está línea introduce las energías limpias y asequibles, energía fotovoltaica y biocombustibles, y está en articulación con la línea de la maestría en energías alternativas de la Facultad de ingeniería.

**Sostenibilidad y Recursos Naturales:** La inclusión de la sostenibilidad y sus dimensiones ambiental, económica y social en los currículos universitarios es hoy una necesidad, ya que representa una alternativa estratégica para afrontar la crisis socio-ambiental derivada del modelo de desarrollo asociado al consumo. La Universidad Libre, desde el programa de Ingeniería Ambiental, aborda esta línea optativa en el proceso de formación de futuros profesionales que propongan soluciones técnicas sostenibles a problemáticas socio-ambientales que encontrarán en su desempeño profesional, fundamentándose en el análisis de los diversos contextos sociales, políticos, económicos y culturales que atraviesan los escenarios internacional, nacional y regional. Esta línea pretende responder al perfil de egreso, generando habilidades para la toma de decisiones responsables, reconociendo los límites de la intervención tecnológica en la naturaleza.

La dependencia para vivir que tenemos como seres humanos de la naturaleza, nos conmina como Ingenieras e Ingenieros Ambientales al entendimiento amplio de las interacciones ecosistémicas, la identificación de los impactos socio-ambientales en ellos causados por el desarrollo de políticas, proyectos, obras o actividades, para la propuesta e implementación de medidas de manejo según el contexto socio-ecológico caracterizado y analizado. Así, las electivas de la línea de Gestión de Recursos Naturales le brindan al Ingeniero Ambiental de la Universidad Libre un diferencial ético, pedagógico y profesional al conocer los ecosistemas colombianos, al proponer sistemas agroecológicos y entender los procesos y requisitos necesarios para la tramitación de permisos y licencias ambientales.

**Planificación y Gestión Socio-ambiental:** la dimensión ambiental ha reconocido recientemente y de manera clara la



RESOLUCIÓN n.º 16892 AGOSTO 22 DE 2016 (4 AÑOS)



necesidad de reconocer la naturaleza y estrecha relación con la dimensión social, lo cual representa la necesidad de construir conocimiento al respecto así como replantear la forma tradicional de abordar estas dimensiones en donde es imperioso abordar temas de gobernanza y derechos humanos de acceso a los servicios ecosistémicos; participación pública; análisis actores y actores vulnerables; cartografía social / socio-territorial; metodologías etnográficas.

La descripción básica de las líneas optativas de profundización para la formación de ingenieros ambientales se describe en la Tabla 13 Tabla 12.

SEMESTRE	ENERGIAS SOSTENIBLES	SOSTENIBILIDAD Y RECURSOS NATURALES	PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN SOCIO-AMBIENTAL
VI	Energía Eólica	Ecosistemas Resilientes	Sistemas socioecológicos y sus Conflictos
VII	Fotovoltaica	Cambio Climático y Gestión de riesgo de desastres	Planificación socio-ambiental y gobernanza
VIII	Biocombustibles	Permisos y tramites Ambientales	Herramientas para la gestión socio-ambiental

Tabla 13 Líneas de profundización y Optativas del Plan de Estudios programa de Ingeniería Ambiental. Comité Curricular, 2023

### 11.5 Flexibilidad Curricular

La dinámica actual del conocimiento, la ciencia y la tecnología hacen que los currículos y los programas académicos sean flexibles y pasibles de cambio para lograr su actualización y pertinencia. La tendencia de las comunidades académicas del orden nacional e internacional demanda la movilidad de estudiantes y profesores, para enriquecer la formación académica mediante intercambio cultural, saberes y costumbres. Según esto, se observa que la formación académica debe ser flexible, versátil y dispuesta a adoptar las nuevas concepciones de ciencia y tecnología, mediante currículos que facilitan la formación de profesionales según el énfasis del programa y áreas de profundización que respondan a los requerimientos del mercado laboral y a los intereses individuales de cada estudiante del programa.

El plan de estudios de ingeniería ambiental es flexible, ya que el estudiante tiene movilidad entre el 65 % de las asignaturas con otras, en diferentes programas y seccionales, con lo que se busca que el estudiante tenga la opción de autoformación según sus conveniencias, rigurosidad y compromiso con su formación profesional. El programa de ingeniería ambiental ofrece consejerías a los estudiantes para que logren la mejor ruta de formación profesional, sin perjuicio de la autonomía.

### 11.6 Estrategias de Aprendizaje

Basado en el modelo pedagógico de la Universidad y en las actividades realizadas por los profesores, en pro de lograr los resultados de aprendizaje esperados se han planteado y realizado las siguientes estrategias de aprendizaje:

Orientación de las temáticas por parte del docente y posterior práctica de los estudiantes a partir de ejemplos guía y de textos.

Talleres con ejercicios para resolución individual o grupal.

Prácticas de laboratorio.



RESOLUCIÓN n.º 18892 AGOSTO 22 DE 2016 (14 AÑOS)





Salidas de campo.  
Prácticas intramurales.  
Prácticas integradas.  
Uso de herramientas informáticas tales como campus virtuales, documentos compartidos, plataformas de trabajo colaborativo.  
Estudio de casos y Método de proyectos.  
Uso de simulaciones y juegos de roles.  
Debates como herramienta de argumentación.  
Realización de resúmenes y uso de mapas mentales.  
Invitación de expertos y representantes de la sociedad.  
Ejecución, redacción y argumentación de informes de laboratorio.  
Talleres y ejercicios sobre creatividad, invención e innovación.  
Aprendizaje basado en problemas. Ejemplos de la vida real para ser interpretados luego en problemas propuestos.  
Realización de experimentos caseros y uso de simulación.  
Videos de resumen de clase.  
Uso de diagramas explicativos, exploración de situaciones propias de la ingeniería a través de software y Herramientas de construcción gráfica.  
Aprendizaje por uso de aula invertida, buscando un perfil de aprendiente o estudiante autónomo.  
Diarios de campo y/o portafolio con soporte digital.

## 11.7 Opciones de grado

En el programa de Ingeniería Ambiental los estudiantes cuentan con una oferta variada de opciones de grado. Estas opciones se dividen en aquellas que pertenecen a la formación en investigación y las que no. Las que están dentro de la formación en Investigación son semilleros de investigación, auxiliares de investigación y trabajo de grado, estas tres opciones tienen como objetivo que los estudiantes desarrollen un proyecto de investigación en el que apliquen los conocimientos adquiridos durante su programa académico. Estas opciones están definidas en la universidad según el acuerdo de investigaciones 1 de 2019 modificado por el acuerdo 6 de 2019.

Los estudiantes que eligen ser semilleros o auxiliares de investigación acceden a esta posición mediante una convocatoria del Centro de Investigaciones de la Facultad de Ingeniería (CIFI) según las necesidades de cada docente director de semillero, pues en la Universidad los subgrupos de investigación de cada grupo de investigación de programa, se manejan bajo la modalidad de semilleros, así que cada docente director de semillero tiene proyectos de investigación con financiación externa o interna y respaldados por el CIFI. De modo que, cuando el estudiante decide seguir su opción de grado por semillero o auxiliar de investigación, este debe aprobar la convocatoria hecha previamente por el CIFI y formalizar su opción ante el comité de proyectos de grado del programa mediante el sistema de información SI-COMMITTEE, una plataforma donde los estudiantes cargan los documentos que avalan cada parte de su proceso, con el visto bueno de sus directores y que le permite al comité de proyectos de grado llevar un registro de las opciones cursadas por los estudiantes.

Para que los estudiantes de semillero puedan formalizar esta opción de grado deben enviar la propuesta de investigación y demostrar que pueden estar 2 años trabajando en esta en compañía de su director, una vez se cumplen los dos años los estudiantes deben dar cuenta de las actividades hechas durante la ejecución de su propuesta en el semillero, es así que como insumos principales deben presentar un informe o un artículo de investigación avalado por





el director del semillero y evidencias de su proceso en el semillero como por ejemplo, las actas de asistencia a las reuniones, el CvLAC actualizado, certificados de los resultados presentados en eventos científicos, certificados de las capacitaciones a las que asistió el estudiante, etc. En el caso de los estudiantes auxiliares de investigación, estos también deben demostrar un tiempo mínimo de permanencia en el proyecto, que es de 1 año, cumplido este año deben dar cuenta del trabajo desarrollado como auxiliares para terminar su opción de grado, para esto deben presentar un informe o artículo de investigación y otras evidencias como CvLAC actualizado, certificados de los resultados presentados en eventos científicos, certificados de las capacitaciones a las que asistió el estudiante, etc.

Para los estudiantes que eligen hacer como opción de trabajo de grado, empiezan su opción de grado enviando al comité de proyectos de grado su propuesta, esta debe tener un docente director, interno o externo, y al final también deben contar con un codirector interno. Las propuestas son evaluadas por el comité para su aprobación, una vez aprobadas el estudiante cuenta con un mínimo de 30 días y un máximo de 180 días para presentar el anteproyecto, cuando este se recibe en el comité, se nombran dos evaluadores para que lo revisen, den sus observaciones y decidan si lo aprueban, aprueban con modificaciones, lo aplazan para corrección o lo rechazan. Si el documento es aplazado, los estudiantes deben hacer las correcciones y tiene hasta tres oportunidades para corregir.

Cuando el anteproyecto se apruebe, el estudiante tiene hasta 360 días para presentar el proyecto, que es el documento final, el estudiante también puede solicitar al comité una prórroga de 180 días para presentar este documento. Cuando el proyecto es enviado al comité de proyectos de grado, en el comité se nombran los mismos dos evaluadores del anteproyecto para que estos evalúen con números varios parámetros que debe cumplir el documento. En esta fase del proceso, se considera que el documento es avalado para sustentación por los evaluadores, cuándo alcanza una nota mayor a 3,6 sobre 5,0 en las evaluaciones de los dos jurados. Si el documento alcanza una nota menor, se devuelven las observaciones al estudiante para que corrija y los evaluadores vuelvan a evaluarlo. Una vez aprobado el documento, el estudiante debe sustentar su proyecto ante los evaluadores, para la evaluación de la sustentación se cuenta con el mismo formato de evaluación que para el documento final, se considera que el estudiante ha aprobado la sustentación cuando alcanza una nota mayor o igual a 3,6 sobre 5,0 en esta, si el estudiante alcanza una nota menor, se considera perdida la sustentación y debe corregirla y volverla a presentar ocho días después de la primera. En esta opción de grado, el estudiante también tiene la posibilidad de publicar un artículo científico de los resultados de su proyecto que contribuya a su documento final.

En las opciones de grado descritas arriba en las que no se cumplen los tiempos o se exceda el límite de correcciones y no se logre aprobar, se considera que el trabajo se cancela y el estudiante debe iniciar una opción de grado.

Además, en la Facultad de Ingeniería de la sede Bogotá contamos con otras dos opciones de grado que son coterminales y rendimiento académico. Los coterminales, son estudiantes que deciden hacer como opción de grado el primer semestre de posgrado bien sea en una de las maestrías o en una de las especializaciones que ofrece el instituto de posgrados de la Facultad. Para estos los estudiantes deben haber cursado el 75% de los créditos de su programa académico y haber alcanzado un promedio mínimo de 3,8 para iniciar la maestría y de 3,5 para la especialización. La solicitud de hacer coterminales como opción de grado también se envía al comité de proyectos de grado, en donde se revisa que cumpla con los requisitos mínimos y se da visto bueno a la opción para que la dirección del programa presente a los estudiantes para la aprobación de la opción por el comité de unidad académica. Esta opción de grado se considera finalizada cuando el estudiante ha aprobado el primer semestre del programa de posgrado elegido.



RESOLUCIÓN n.º 18892 AGOSTO 22 DE 2016 (4 AÑOS)



En el caso de la opción de grado por rendimiento académico, los estudiantes deben cumplir con tener un promedio acumulado del programa cursado mayor o igual a 4,5 y haber cursado el 100% de los créditos del programa, además no deben haber aplazado semestre, perdido asignaturas o tener procesos disciplinarios. La solicitud para acceder a esta opción de grado la hace el estudiante a la dirección del programa.

En todos los casos mencionados anteriormente, excepto en la opción de grado por rendimiento académico, la solicitud de la opción se hace por medio de SI-COMMITTEE al comité de proyectos de grado, bien sea enviando la propuesta del proyecto para las opciones de investigación, o la carta de intención con soportes para los coterminales. Los estudiantes pueden cambiar de opción de grado en cualquier momento, de la elegida antes, pero deben considerar que deben esperar 3 meses para volver a inscribir una nueva opción de grado.

## 12 INVESTIGACIÓN

La Investigación en la Universidad Libre está alineada con su misión de aportar a la conciencia crítica del país y de la época, como recreadora de los conocimientos científicos y tecnológicos, proyectados hacia la formación integral de un egresado acorde con las necesidades fundamentales de la sociedad, que hace suyo el compromiso de: a) Formar dirigentes para la sociedad. (Los sectores dirigentes de la sociedad). b) Propender por la identidad de la nacionalidad colombiana, respetando la diversidad cultural, regional y étnica del país. c) Procurar la preservación del Medio y el Equilibrio de los Recursos Naturales. d) Ser espacio para la formación de personas democráticas, pluralistas, tolerantes y cultoras de la diferencia; y de esta forma lograr su VISIÓN de ser una corporación de educación privada, que propende por la construcción permanente de un mejor país y de una sociedad democrática, pluralista y tolerante, que impulsa el desarrollo sostenible, iluminada por los principios filosóficos y éticos de su fundador, con liderazgo en los procesos de investigación, ciencia, tecnología y solución pacífica de los conflictos.

De conformidad con los lineamientos curriculares establecidos por la Consiliatura y declarados en el PEI, la investigación es concebida en la Universidad Libre como "...una meta y un espacio académico que genera pensamiento autónomo, crítico y creativo en la comunidad universitaria, carácter pluralista y respeto a la diferencia, así como un énfasis en el ejercicio de la docencia. Es concebida ésta como la actividad académica sistemática y permanente de producción, aplicación y transformación de conocimiento, tecnología e innovación, cuyo resultado deberá expresarse en productos verificables y reconocidos por pares académicos. Así mismo, se asume como una función sustantiva de apoyo a los procesos formativos, íntimamente ligada con la calidad educativa." (PEI, 2014)

Para desarrollar la dimensión investigativa dentro de la Universidad Libre, se determinan los lineamientos mediante el Acuerdo N° 1 de 2019 «Por el cual se modifica el Reglamento de Investigaciones de la Universidad Libre y se expide una nueva versión», a su vez define:

**Formación para la investigación:** Comprende las bases y acercamientos a la investigación, que se incentivan en el aula, enfocada a propiciar espacios para la comprensión y aplicación de conceptos y métodos, técnicas y procedimientos, que permitan despertar el espíritu investigativo de los estudiantes, a lo largo de su proceso formativo.

**Investigación formativa:** Se establece a partir de la relación entre docencia e investigación, como ejercicio pedagógico integrado por los estudiantes, auxiliares de investigación, semilleros, jóvenes investigadores, profesores de planta dedicados a la investigación, grupos y redes de investigación, con el propósito de incrementar la cultura investigativa y promover nuevas actitudes en áreas de la ciencia y la tecnología, con prácticas reales, que permita a la comunidad



RESOLUCIÓN n.º 16882 AGOSTO 22 DE 2016 (4 AÑOS)



académica, ser integrante activa de los equipos de investigación.

Investigación científica o académica: Es el proceso sistemático y continuo de análisis y explicación de problemas, fenómenos, eventos y hechos investigativos, que comprende la investigación básica y la investigación aplicada.

## 12.1 Investigación en el Programa

El programa de Ingeniería ambiental ejerce sus actividades de investigación con el desarrollo de procesos formativos en proyectos de investigación focalizados en abordar problemáticas socio-ambientales que abarquen los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

La investigación en el programa de ingeniería se articula a través del Centro de Investigaciones de la Facultad de Ingeniería (CIFI) que está integrado por el Director, los Grupos de Investigación de cada Programa con sus respectivos Semilleros de Investigación.

La interrelación permanente con la investigación y los procesos formativos en el programa se visualizan a través de integración de estudiantes a semilleros de investigación o en procesos de acompañamiento continuo como auxiliares de investigación en proyectos de investigación, también se trasciende a un espacio formativo más riguroso con aquellos estudiantes que se han destacado en sus labores en investigación por medio de su vinculación como Jóvenes investigadores.

El programa de Ingeniería Ambiental dentro de las estrategias de crecimiento y desarrollo mejora continuamente los espacios de laboratorio y apoya la divulgación de productos surgidos de ella. Impulsa el intercambio de conocimientos conscientemente mediante convenios de cooperación con otras instituciones nacionales e internacionales, estas alianzas permiten al programa alcanzar nuevos logros que lleven a fortalecer la excelencia mediante una investigación de impacto e importancia local y mundial.

## 12.2 Líneas de Investigación del Programa

La Universidad Libre define la investigación a través de cuatro líneas de investigación: Universidad Empresa Estado y Sociedad, Ciencia Tecnología e Innovación, Educación Cultura y Sociedad, Sostenibilidad y Posconflicto. Basados en la línea de investigación de ciencia, tecnología e innovación se desprenden dos líneas de investigación de la facultad de Ingeniería. De la línea de desarrollo sostenible, tecnología e innovación, se derivan las líneas de investigación del programa de Ingeniería ambiental: Prevención y control de la contaminación, energías alternativas y recursos naturales y gestión ambiental, como se observa en la Figura 6Figura 1:



RESOLUCIÓN n.º 16892 AGOSTO 22 DE 2016 (14 AÑOS)

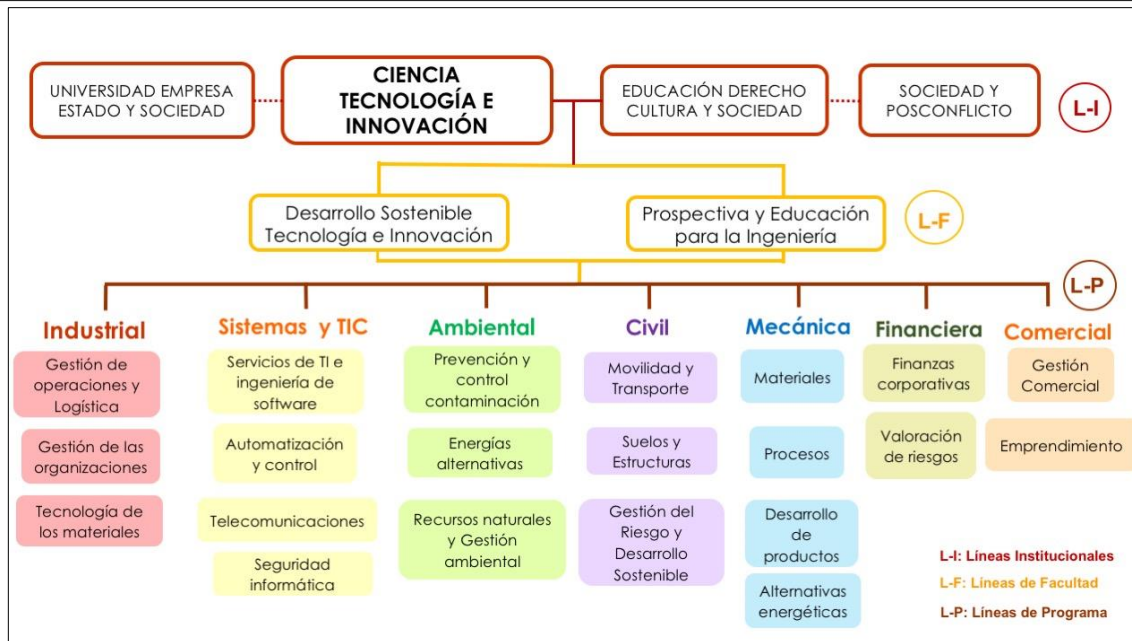


Figura 6. Líneas de investigación Institucionales, de Facultad y del programa de Ingeniería ambiental en la Universidad Libre Dirección de Investigaciones Facultad de Ingeniería, 2022

En los siguientes objetivos se centra el interés general de la línea:

- Proponer y desarrollar instrumentos, herramientas, tecnologías y sistemas para el conocimiento, evaluación y el uso eficiente, racional y sostenible de las aguas naturales y de distribución.
- Evaluar y proponer innovaciones sostenibles y sustentables, en materia de soluciones de energías limpias, para ampliar el conocimiento, el uso de recursos alternativos y la diversidad tecnológica en beneficio de las regiones y las localidades.
- Proponer y desarrollar nuevos conocimientos y alternativas tecnológicas e instrumentos innovadores y sostenibles, para la conservación de los suelos, del aire y de las aguas naturales, y el control y su recuperación ambiental por la contaminación.
- Abocar los problemas socio-ambientales territoriales, sectoriales, locales y regionales, a través de instrumentos estratégicos de evaluación, ordenamiento y manejo ambiental territorial.

### 12.3 Grupo de Investigación

El programa de Ingeniería Ambiental, cuenta con el grupo de Investigación TECNOAMBIENTAL, que nace en el año 2002 como grupo adscrito al Centro de Investigaciones de la Facultad de Ingeniería Universidad Libre, sede Bogotá, se destaca por desarrollar proyectos de investigación que abordan las problemáticas socio-ambientales, mediante el diseño y ejecución de proyectos que conduzcan a un desarrollo sostenible en procesos productivos.



En el seno de este grupo se realizan investigaciones en el marco del Desarrollo Sostenible, Tecnología e Innovación, desde una perspectiva interdisciplinaria, participativa y colaborativa entre comunidades y sectores académicos que permitan responder a las necesidades circundantes, así como en el progreso científico y la innovación de alto impacto. Actualmente, el grupo está categorizado como A1, máxima categoría en el marco evaluativo del Ministerio de Ciencia y Tecnología, su desempeño le ha permitido establecer alianzas estratégicas que lo han conducido a abordar temas de vanguardia.

### 12.4 Semilleros de Investigación

Los semilleros de investigación del programa se describen en la Tabla 14.

NOMBRE SEMILLERO	TEMÁTICAS
ECOVIDA	Gestión ambiental y ordenamiento territorial. Humedales en Bogotá.
AGUA VIVA	Prevención y control de la contaminación. Manejo y conservación de suelos. Alternativas ecoeficientes
AGROECOLOGÍA Y AMBIENTE	Bioquímica, microbiología, calidad, contaminación y remediación de suelos. Agroecología comparada. Agroecología aplicada. Desarrollo rural, soberanía alimentaria y conflictos ambientales rurales.
BIOALTERNATIVAS	Alternativas energéticas (Obtención de biocombustibles líquidos). Aprovechamiento integral de biomasa. Control y prevención de la contaminación.
SIMAE	Producción y caracterización de nanomateriales. Descontaminación de aguas por oxidación avanzada con nanomateriales. Producción de hidrógeno fotocatalítico usando nanomateriales. Recuperación de desechos sólidos con tecnologías limpias. Producción más limpia.
BMX	Biorremediación de Suelos.
INGEVISIÓN	Educación ambiental.

Tabla 14. Relación de semilleros adscritos al programa de Ingeniería Ambiental en la Universidad Libre Comité Curricular, 2022

A lo largo de la presencia del grupo Tecnoambiental en el ámbito científico se han producido alrededor de 164 artículos nacionales e internacionales con la vinculación de estudiantes de Ingeniería Ambiental, con su participación en semilleros de investigación y trabajos de grado.



RESOLUCIÓN n.º 16892 AGOSTO 22 DE 2016 (4 AÑOS)



Los distintos trabajos de investigación han abarcado temáticas con criterio de sostenibilidad ambiental relacionados con energías alternativas, diseño de sistemas de evaluación, control y recuperación de la contaminación ambiental y el uso eficiente, racional y sostenible de las aguas naturales y de distribución. La gran mayoría de trabajos de investigación se realizan con el uso de nuevas propuestas tecnológicas.

En los trabajos ha sido posible establecer su creciente relacionamiento externo con la academia, empresa y sociedad.

## 13 PROYECCIÓN SOCIAL

El Acuerdo n.º 4 de 2019 definió la proyección social en la Universidad Libre como "... la síntesis de los principios y valores institucionales, la razón de ser y el fin mismo de la universidad en la sociedad, entendida como un proceso de interacción e integración con el entorno, que debe permear las funciones sustantivas de docencia e investigación para ofrecer soluciones a las problemáticas y necesidades locales y regionales."

### 13.1 Aporte del Programa a la Proyección Social

En coherencia con la Misión y Visión de la universidad, la Proyección Social tiene como propósito prestar un servicio a la comunidad, mediante la formación de personas que se caractericen en su ser y actuar por poseer y promover los principios y valores Unilibristas, en pro de una mejor sociedad que impulse el desarrollo sostenible en sus zonas de influencia, como a nivel país.

En este contexto, la Facultad de Ingeniería y el programa de Ingeniería Ambiental promueve la proyección social inicialmente desde el compromiso social en las diferentes asignaturas y con sus cursos regulares. Adicionalmente, mediante estrategias como: práctica empresarial, práctica social, consultorio ambiental, clases espejo internacionales, cursos de actualización para egresados, jornadas educativas con colegios y eventos académicos, de acuerdo con las modalidades estipuladas en el Acuerdo 04 del 2019 de la Universidad Libre, enmarcado en la normativa nacional.

### 13.2 Prácticas

El programa de Ingeniería Ambiental realiza prácticas académicas en diferentes asignaturas que inician del primer semestre al último, en este el estudiante puede evidenciar y aplicar su conocimiento y formación integral en contextos específicos. Estas prácticas se desarrollan en entidades públicas y/o privadas del nivel nacional, regional o local, organizaciones comunitarias en áreas urbanas y rurales, centros de investigación e innovación y espacios de intercambio científico y académico, que cumplan con condiciones acordes al programa de ingeniería ambiental y el perfil del egresado.

## 14 INTERNACIONALIZACIÓN

De acuerdo con el PEI, la internacionalización es concebida como "la articulación de la Universidad con instituciones, centros y organizaciones internacionales de reconocido prestigio académico y científico, para el intercambio de información, experiencias y proyecciones que enriquezcan y dimensionen el quehacer institucional. En este sentido, la internacionalización es el proceso que media la incorporación de la dimensión internacional e intercultural en el desarrollo de las funciones sustantivas de docencia, investigación y proyección social".





El programa de ingeniería ambiental proyecta la internacionalización mediante convenios de doble titulación, acuerdos o estrategias conjuntas con la Universidad de Poitiers (Francia), Universidad de Zaragoza (España), el Instituto Tecnológico de Sonora (Mexico), la Universidad Estadual Paulista (Brasil). Adicionalmente promueve la movilidad entrante y saliente de docentes y de estudiantes con la realización de cursos y capacitación-

La Internacionalización del currículo se sustenta en el marco de FERENDA como guía central para su accionar, que busca orientar la reflexión del macro, meso y micro currículo con planes de estudios consistentes, actualizados y articulados con contenidos internacionales, que faciliten el intercambio de experiencias, permitan la comparabilidad y homologación para movilidad y que reconozcan las particularidades nacionales, regionales, locales e institucionales en un mundo globalizado, que supone retos frente a competencias interculturales e internacionales y el bilingüismo o multilingüismo.

## 15 EGRESADOS

Para la Universidad Libre, egresado es la persona que habiendo culminado la totalidad de asignaturas contempladas en el pensum académico y habiendo cumplido con los requisitos reglamentarios obtuvo su título como profesional (Consiliatura, 2020). Por ello, dentro de sus funciones estratégicas del plan de desarrollo, la institución vincula al egresado Unilibrista bajo los lineamientos que regulan el Bienestar universitario en su capítulo de Seguimiento y apoyo integral al egresado.

La principal riqueza de la Universidad Libre es su legado histórico de egresados, profesionales formados en diferentes seccionales y programas académicos destacan por su idoneidad y ética, desempeñan altos cargos públicos y privados y reconocidos por su compromiso social y su participación en la búsqueda de los problemas del país.

La consolidación de la Asociación Colegiada de Ingenieros de la Universidad Libre, como toda agremiación de personas, nace a partir de una necesidad latente de los egresados y del deseo de la institución que los formó como profesionales, de asociar sus potencialidades, fortalecer el espíritu Unilibrista y apoyar el desarrollo de la Universidad en todos sus frentes. Para lo cual se presenta la estrategia institucional de la Oficina de Atención y Apoyo Integral al Egresado cuya misión es promover la relación fraternal entre los miembros de la comunidad Unilibrista, en aras de consolidar el liderazgo y compromiso del egresado con la sociedad. Además, la Oficina de Atención y Apoyo Integral al Egresado hace suyo el compromiso de fortalecer el vínculo entre la institución y los profesionales Unilibristas impulsando su proyección laboral, académica, personal y cultural, promoviendo la continuidad de su proceso formativo.

El Objetivo General es fortalecer el sentido de pertenencia del egresado Unilibrista y su compromiso fraterno con la comunidad en aras de consolidar el liderazgo y proyección social de la universidad.

Y sus objetivos específicos son:

- Fortalecer el proceso de comunicación con los egresados para afianzar su vínculo con la universidad.
- Promover espacios que propicien la integración e intercambio de experiencias fortaleciendo la proyección social y fraternal entre egresados.

Se puede encontrar más información acerca de la oficina de egresados en el siguiente enlace <https://www.unilibre.edu.co/bogota/ul/noticias/noticias-universitarias/2273-egresados-sobre-nosotros#objetivos>







El Programa de Ingeniería Ambiental plantea las siguientes políticas en relación con los egresados

- Promover la vinculación y participación de los egresados con la oficina de egresados de la Universidad Libre.
- Crear y mantener actualizada una base de datos con la información personal, de ubicación laboral, intereses particulares de los egresados del programa.
- Promover un encuentro anual de los egresados junto con la oficina de egresados de la universidad, como espacio primario de retroalimentación en relación con el desarrollo y evolución del programa.
- Mantener activos los canales de comunicación virtual (página web, correo electrónico y redes sociales) el cual se constituye en un medio permanente para tener retro alimentación con los egresados.
- Invitar a los egresados a participar en conferencias, seminarios y otras actividades académicas.
- Ofrecer cursos, talleres, diplomados a través de las estrategias de educación continuada.

El programa de Ingeniería Ambiental cada dos años realiza un proceso preliminar de identificación de los egresados en el medio, como son: Datos personales, inserción laboral, rangos salariales, tipo de empresa para la cual laboran, sector de la industria a la que se encuentran vinculados, actividad económica de la empresa, grado de satisfacción estudios de pregrado; expectativas de estudios de posgrado, desempeño laboral, habilidades adquiridas en el transcurso de su carrera, habilidades necesarias para su desempeño profesional; entre otras.

El propósito es evaluar la interrelación entre la formación académica, las necesidades sociales y las exigencias de la demanda laboral para proponer cambios curriculares que se adecúen a los requerimientos de la profesión.

Es importante resaltar que los egresados del programa de Ingeniería de la Universidad Libre son reconocidos por la calidad de la formación recibida y se destacan por su desempeño en la disciplina, profesión, ocupación u oficio correspondiente.

## 16 AUTOEVALUACIÓN Y AUTORREGULACIÓN

Dentro de los lineamientos generales para la autoevaluación en el marco del artículo 6, numeral 6.3 del Decreto 1295 de 2010, la política de calidad de la Educación Superior del Ministerio de Educación Nacional tiene como objetivo fundamental, velar por la consolidación de culturas de autorregulación que favorezcan y garanticen el continuo mejoramiento de las Instituciones de Educación Superior, de los medios y procesos empleados para el desarrollo de sus funciones misionales y de las condiciones de prestación del servicio público de Educación Superior.

En este orden de ideas, si bien es cierto que existen diferentes conceptos de autoevaluación, para el Ministerio de Educación Nacional, ésta es entendida como el proceso de reflexión interna que llevan a cabo las instituciones de Educación Superior, en el marco de su autonomía, que les permite identificar sus avances, retos y aspectos por mejorar de sus procesos académicos, administrativos, logísticos y de proyección con la comunidad.

Es en este contexto en el que se entiende el numeral 6.3 del artículo 6 del Decreto 1295 de 2010, que establece la autoevaluación como requisito de calidad para el otorgamiento o la renovación de los registros calificados de los programas académicos. Requisito de calidad que entra en consonancia con lo establecido en la ley de 1188 de 2008 que en su artículo 2 sobre las condiciones de calidad institucional, numeral 3, pretende “ El desarrollo de una cultura de la autoevaluación, que genera un espíritu crítico y constructivo de mejoramiento continuo”. Este propósito está en concordancia con la Ley 30 de 1992 que establece en su artículo 55 que la autoevaluación es una tarea permanente de





las instituciones de Educación Superior.

Por todo lo anterior, La Universidad Libre, para dar cumplimiento al proceso de autoevaluación y autorregulación, construyó el informe de Autoevaluación Institucional entre los años 2018- 2019, con fines de Renovación de la Acreditación Institucional Multicampus, y desarrolla anualmente procesos de Autoevaluación Institucional, que le permiten conocer las condiciones de sus programas académicos, y con base en ello, construir oportunidades de mejora, en cada uno de los factores de acreditación.

## 17 REFERENCIAS

- ANECA. Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje de ANECA. 2017
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe), Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe –Acuerdo de Escazú - (LC/PUB.2018/8/Rev.1), Santiago, 2022.
- COLOMBIA. GOBIERNO NACIONAL y FARC-EP. Acuerdo final Gobierno de Colombia-FARC-EP para la terminación del conflicto y la construcción de una paz estable y duradera. Bogotá, D. C.: Desde Abajo. 2016
- COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Decreto 1330 de 2020.
- COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Acuerdo 02 de 2020 del CESU.
- COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 30 de 1992. Ley de educación superior. 1992
- COLOMBIA. PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA. Decreto Ley 2811 de 1974, Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables.
- COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Resolución 19163 del 30 de septiembre de 2016. Por medio de la cual se otorga renovación de la acreditación en alta calidad al programa de ingeniería ambiental de la Universidad Libre en la ciudad de Bogotá.
- COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Nota Orientadora: Internacionalización. Junio de 2022
- COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL Resolución No.012620 del 12 de julio de 2021 vigencia por 6 años
- COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL Renovación de registro calificado Resolución No.012620 del 12 de julio de 2021 vigencia por 7 años
- DÍAZ, F. y Barriga, A. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación. 2002
- NACIONES UNIDAS. La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe (LC/G.2681-P/Rev.3), Santiago. 2018
- ONU (Naciones Unidas), Acuerdo de París de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC), 12 diciembre 2015.
- UNIVERSIDAD LIBRE. Acta No. 20 de septiembre 5 de 1995 de la Honorable Consiliatura.
- UNIVERSIDAD LIBRE. Acuerdo No. 04 de octubre 6 de 2014 del PEI
- UNIVERSIDAD LIBRE. Programa de ingeniería Ambiental - Informe de autoevaluación con fines de renovación de la acreditación de alta calidad. 2019
- UNIVERSIDAD LIBRE. Guía y orientaciones para la formulación de los proyectos educativos de programas – PEP, 2021
- UNIVERSIDAD LIBRE. Guía para la definición, seguimiento, evaluación y mejora de resultados de aprendizaje de los programas académicos. 2022
- UNIVERSIDAD LIBRE. Resolución No. 22 de 2020 "Por la cual se desarrollan los lineamientos curriculares en la Universidad Libre. 2020



RESOLUCIÓN n.º 18892 AGOSTO 22 DE 2016 (14 AÑOS)



**UNIVERSIDAD LIBRE®**

Personería Jurídica No. 192 de 1946 de Mingobierno  
NIT: 860.013.798-5

MIEMBRO  
DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA  
DE UNIVERSIDADES

VIELMA, E. y Salas, M. Aportes de las Teorías de Vytgosky, Piaget, Bandura y Bruner. Paralelismo en sus posiciones en relación con el desarrollo. Educere: Revista Venezolana en Educación, vol. 3, núm. 9, junio. México: Mc Graw Hill, 2000



RESOLUCIÓN n.º 16892 AGOSTO 22 DE 2016 (4 AÑOS)