



UNIVERSIDAD PEDAGOGICA  
NACIONAL

*Educadora de educadores*

Departamento de Tecnología  
Facultad de Ciencia y Tecnología

# Proyecto Educativo del Programa

Licenciatura en Electrónica

Julio 2025

---

## Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN .....	3
1 TRAYECTORIA DEL PROGRAMA.....	5
1.1 JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUAL RENOVACIÓN CURRICULAR .....	7
2 DATOS GENERALES DEL PROGRAMA .....	9
2.1 MISIÓN.....	10
2.2 VISIÓN .....	10
2.3 OBJETIVOS DEL PROGRAMA .....	10
2.3.1 Propósitos de formación del programa.....	10
2.4 PERFILES.....	10
2.4.1 Perfil del aspirante .....	10
2.4.2 Perfil del egresado.....	11
2.4.3 Perfil ocupacional .....	11
3 JUSTIFICACIÓN EL PROGRAMA.....	12
3.1 PERTINENCIA DEL PROGRAMA SEGÚN LAS NECESIDADES DEL PAÍS O DE LA REGIÓN ...	13
3.1.1 Formación de docentes en tecnología - Estados Unidos .....	14
3.1.2 Formación de docentes en tecnología y electrónica - Europa .....	16
3.1.3 Formación de docentes en tecnología - Asia.....	16
3.1.4 Formación de docentes en tecnología - Latinoamérica .....	17
3.2 ATRIBUTOS O RASGOS DISTINTIVOS DEL PROGRAMA .....	18
3.3 OPORTUNIDADES DE DESARROLLO SOCIOECONÓMICO, TECNOLÓGICO O CULTURAL DEL PROGRAMA Y ARTICULACIÓN CON EL MEDIO.....	20
3.4 ESTADO DE LA OFERTA DE EDUCACIÓN DEL ÁREA DEL PROGRAMA Y DE LA OCUPACIÓN 21	
3.4.1 Análisis de la oferta de programas en tecnología e informática que desarrollan saberes específicos en electrónica.....	22
4 PERSPECTIVA TEÓRICA/EPISTEMOLÓGICA O CAMPO DE CONOCIMIENTO.....	26
4.1 PERSPECTIVAS EPISTEMOLÓGICAS DE LA TECNOLOGÍA.....	26
5 PERSPECTIVA PEDAGÓGICA Y CURRICULAR.....	33
5.1 PROPÓSITOS DE LA FORMACIÓN.....	39
5.2 PRINCIPIOS PEDAGÓGICOS.....	39
5.3 DESARROLLO CURRICULAR Y PLAN DE ESTUDIOS .....	40
5.3.1 Descripción general.....	41

5.3.2	La noción de resultados de aprendizaje, competencia, desempeños, aprendizajes esperados y su adopción en el programa .....	42
5.3.3	El plan de estudios (Estructura curricular) .....	49
5.3.4	Recursos de apoyo académico y didáctico .....	52
5.3.5	Las prácticas educativas (concepción de la práctica educativa) .....	56
5.3.6	La evaluación del trabajo de los estudiantes (estrategias de evaluación) .....	61
5.3.7	Mecanismos de evaluación .....	62
5.3.8	Opciones de grado.....	64
5.3.9	Formación en segunda lengua .....	64
5.3.10	Doble programa y doble titulación .....	65
6	INVESTIGACIÓN .....	67
6.1	LA INVESTIGACIÓN FORMATIVA Y LA FORMACIÓN INVESTIGATIVA.....	67
6.2	LA INVESTIGACIÓN DISCIPLINAR Y CIENTÍFICA.....	68
6.3	GRUPOS DE INVESTIGACIÓN Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	68
7	PROYECCIÓN SOCIAL DEL PROGRAMA.....	71
7.1	ESTRATEGIAS DE INCLUSIÓN .....	72
7.2	PRÁCTICAS EDUCATIVAS O PROFESIONALES.....	72
7.3	PASANTÍAS .....	72
7.4	MOVILIDAD ACADÉMICA (INTERNACIONALIZACIÓN EN EL PROGRAMA) .....	73
7.5	RELACIONES CON EGRESADOS .....	73
8	LA ORGANIZACIÓN DEL PROGRAMA (ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA), LOS MEDIOS Y LOS RECURSOS .....	74
8.1	MEDIOS EDUCATIVOS, RECURSOS FÍSICOS Y TECNOLÓGICOS .....	76
8.1.1	Recursos bibliográficos y de hemeroteca (bases de datos) .....	79
9	AUTOEVALUACIÓN Y AUTORREGULACIÓN .....	81
	REFERENCIAS (Bibliografía, Marco normativo vigente) .....	83

## INTRODUCCIÓN

El programa curricular de Licenciatura en Electrónica se enmarca en el área de formación en Tecnología e Informática, que es obligatoria según el MEN (Ministerio de Educación Nacional), y como programa está específicamente orientado al conocimiento disciplinar de la electrónica y sus posibilidades de aplicación en el contexto educativo.

La pertinencia de la Licenciatura en Electrónica quedó de manifiesto hace algunos años en la emergencia sanitaria por la pandemia de Covid 19, allí se hizo evidente que una porción significativa de la población adolecía de competencias suficientes en tecnologías de informática y comunicaciones. Por otro lado, la llegada masiva al mercado de distintos artefactos tecnológicos, altamente dependientes de energía eléctrica y de acceso a la red mundial de información, supone un ejercicio reflexivo por parte de quienes están llamados a utilizar tales dispositivos. No obstante, aquella necesaria reflexión sobre las implicaciones de la maquinización de la cotidianidad no siempre está presente en el día a día de las personas. Ello hace que el rol del docente de tecnología, en este caso del maestro formado en la disciplina de la electrónica, sea fundamental para cerrar la brecha entre ser una sociedad solo consumidora de artefactos y funcionalidades preestablecidas, para acercarse al rol de convertirse en una sociedad productora de conocimiento y que desarrolle tecnologías que aporten al mejoramiento de los índices de desarrollo humano, atendiendo a los indicadores de la OCDE, en tanto Colombia está vinculada a ella .

Es así como la Licenciatura en Electrónica emerge como programa de formación de maestros para la disciplina de la electrónica en el área de tecnología e informática. Su incidencia tiene protagonismo en los contextos urbanos, en las grandes metrópolis como las ciudades capitales, que de manera general gozan de mayor infraestructura tecnológica y presencia industrial, pero también juega un rol indispensable en contextos de provincia o rurales, en donde los beneficios del desarrollo tecnológico son al mismo tiempo una posibilidad para el desarrollo de las comunidades. Por otro lado, el programa curricular de Licenciatura en Electrónica responde también a una idea y proyecto de nación porque incentiva y promueve el espíritu investigativo y la proposición de respuestas y soluciones desde su campo de saber a las necesidades de las distintas comunidades. Y en su proyección internacional, la Licenciatura en Electrónica funciona como puente para gestionar el conocimiento foráneo y proyectar el propio por medio del lenguaje prácticamente universal de las distintas manifestaciones de la tecnología electrónica.

Es así como la formación de maestros de la Licenciatura en Electrónica se constituye en un factor clave para el desarrollo de la nación, pues desde la labor pedagógica en la amplia variedad de contextos en los que pueden intervenir, siembra las semillas del conocimiento tecnológico; se establecen diálogos en los que el maestro acerca las complejidades de la disciplina a la población general por medio de una mediación pedagógica que la hace entendible, realizable y con criterios claros el acercamiento a la tecnología.

La Licenciatura en Electrónica comparte elementos comunes con otros programas de licenciatura del área de Tecnología en Informática del orden nacional, como distintas licenciaturas en Tecnología, Tecnología e Informática, Tecnologías de la Información y la Comunicación, entre otros, pero se diferencia de ellos en tanto su especificidad en la disciplina de la electrónica le permite adentrarse en los elementos nucleares que dan origen a otras tecnologías, como los circuitos, el

control y la profundización en informática y programación. De esta manera, la Licenciatura en Electrónica juega un rol fundamental para la Universidad Pedagógica Nacional por tanto es un elemento indispensable en la naturaleza universal del saber en la Universidad, la cual se ve reflejada en la configuración de sus distintas facultades y programas.

A continuación, se presenta el documento con el Proyecto Educativo del Programa (PEP) de la Licenciatura en Electrónica, versión 2024. Este documento es el resultado de varios años de trabajo mancomunado por parte del equipo docente, la Coordinación de programa, la Dirección de Departamento y la Decanatura de Facultad.

Para desarrollar ese documento se tuvo en cuenta la revisión de documentación que responde a las políticas institucionales y orientaciones del MEN y el gobierno nacional. Del mismo modo, la revisión de esta documentación ha sido insumo clave para la proyección de los Resultados de Aprendizaje MACRO que se han elaborado para el programa.

Entre la documentación revisada para la elaboración de este PEP, se ha tenido en cuenta el PEI de la UPN 2020, las Orientaciones curriculares del área de Tecnología Informática 2022 del MEN, documentos CONPES sobre ciencia, tecnología e innovación, las competencias TIC para docentes de la UNESCO, el informe de la Misión de Sabios, y el Marco Nacional de Cualificaciones. Resultado de tal revisión, el equipo docente ha establecido unos resultados de aprendizaje MACRO para la Licenciatura de los cuales han derivado unos resultados MESO.

Ese insumo fue materia fundamental para la redefinición de las áreas y de los núcleos de aprendizaje a vincular en la renovación curricular del programa, la cual se presenta en esta ocasión.

## 1 TRAYECTORIA DEL PROGRAMA

El Departamento de Tecnología de la Facultad de Ciencia y Tecnología al cual está adscrito el PCLE (Proyecto Curricular de la Licenciatura en Electrónica) nació en la década de los 70 bajo la denominación de Artes Industriales con programas de Licenciatura en Electricidad, Electrónica, Mecánica y Dibujo Técnico en respuesta a la necesidad de formar profesores de estas áreas con los conocimientos pedagógicos que, en la época, por lo general, no tenían los docentes de formación técnica. Los programas se justificaban implícitamente en un contexto asociado al imaginario de los requerimientos muy particulares de los colegios e instituciones con componentes técnicas. A modo de ejemplo descriptivo de los enfoques predominantes, es notable que la asignatura taller básico cursada en el primer año era exonerada a los estudiantes provenientes de bachilleratos técnicos. Como en todas las licenciaturas que entonces se cursaban en la UPN (Universidad Pedagógica Nacional), eran planes de estudio de cuatro años, y en el caso del DTE (Departamento de Tecnología) para completar el número de créditos necesarios para obtener el título, el estudiante debía optar por la combinación de dos áreas, pues una sola no proveía el número suficiente de créditos. Normalmente los estudiantes optaban por combinar electrónica con electricidad y mecánica con dibujo técnico, que se denominaban áreas mayores. Pero, aunque excepcionales, algunos estudiantes escogían combinaciones como electrónica y física, con lo que se ilustra de cierta manera una disponibilidad institucional de flexibilidad curricular.

Al igual que en la mayoría de las licenciaturas de ciencias y matemáticas, la “formación específica”, entendiéndose por esto el conjunto de conocimientos sobre el que habría de versar la docencia, se inspiraban en planes de estudio de las profesiones afines. Dibujos de distintas modalidades, troqueles, geometría descriptiva, seguridad industrial, máquinas y herramientas, mecanismos, metalurgia y lubricación constituían a grandes rasgos las asignaturas “específicas” de un licenciado en mecánica y dibujo técnico. En el caso de los programas de electricidad y electrónica, la concepción, secuencia y enfoque de los cursos provenían de los programas de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Electrónica, pero sin considerarse los correspondientes al ejercicio profesional específico de la ingeniería como sistemas de potencia, líneas de transmisión y redes, subestaciones, electrónica industrial, microelectrónica, etc., que normalmente, en estos programas, se realizaban en los últimos años de formación. Circuitos de corriente directa y alterna, electrónica analógica y digital, medidas eléctricas, instrumentación, máquinas eléctricas e instalaciones constituían los temas fundamentales que abordaban los licenciados en electricidad y electrónica. Era con un énfasis en los aspectos prácticos, con asignaturas en las que se programaban actividades de laboratorio de seis horas por cuatro de teoría, como se pretendía satisfacer, en consonancia con la intencionalidad de formación hacia las habilidades laborales, los requerimientos de la docencia en el bachillerato técnico.

Coherente con esta perspectiva de formación, y en marcada diferencia con programas de Ingeniería, los cursos que se agrupaban bajo la denominación de “fundamentación científica” estaban conformados apenas por dos niveles de física y dos de cálculo posteriores a dos de álgebra, pero se coincidía en un enfoque no explícito que separaba cronológicamente y segmentaba en cursos tanto la teoría y la práctica como la fundamentación científica y la aplicación técnica. La componente de formación pedagógica se abordaba principalmente desde una perspectiva psicológica y didáctica e insistía en la tecnología educativa en boga.

A principios de la década de los 80, inmersos en un fuerte proceso de renovación curricular de alcance institucional, de debate crítico a los aspectos más instrumentales de la educación y de cierto fervor en la Facultad de Ciencia y Tecnología por los aportes de la historia de la ciencia y de la epistemología a la enseñanza de las disciplinas científicas, se produce una reforma curricular que en la Facultad se caracterizó por un viraje en el área pedagógica desde el énfasis en los aspectos psicológicos y de tecnología educativa hacia los aspectos más históricos, sociales y culturales tanto de la educación como de la ciencia y de la tecnología, y por la articulación de las componentes disciplinares y pedagógicas a partir de la consolidación de las didácticas de las ciencias como disciplinas con especificidad propia. En el caso del Departamento, la reforma de los planes se orientó hacia un mayor reconocimiento de la formación básica en matemáticas y física, la convergencia de teoría y práctica en el mismo espacio académico y a la exploración de la “componente humanística” como integradora de contexto, lo que se desarrolló a partir de la introducción de seminarios de Ciencia y Tecnología, Tecnología y Sociedad y Tecnología en Colombia, hecho notable si se juzga retrospectivamente desde el desenvolvimiento posterior del movimiento CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad).

En efecto, esto puede referirse en forma muy descriptiva a la ya histórica polémica de las dos culturas y que alude a lo que se ha considerado frecuentemente como una muy reducida componente de formación humanística de los currículos de profesiones técnicas y científicas, y que tuvo su réplica en la famosa expresión que indagaba irónicamente por el conocimiento nulo que se tenía en los programas de ciencias humanas sobre una “cultura científica” y que equiparaba el desconocimiento de Shakespeare por los técnicos como equivalente a la ignorancia que tenían los egresados de profesionales de “humanidades” sobre la segunda ley de la termodinámica, lo que ilustraba la necesidad de que en mundo contemporáneo una comprensión mínima de ciencia habría de ser familiar para toda la población.

En la introducción de la “componente humanística” en los programas de formación desde la década de los 90 se destacan dos principios orientadores: Uno, adoptado por la Universidad en general como “área de integración”, destacaba que este componente no tenía un carácter instrumental ni complementario a la formación en una disciplina sino que hacía parte constitutiva de la formación como docente y tenía un carácter “integrador” o “articulador” entre los elementos pedagógicos y disciplinares de la formación del educador. En general, la FCT (Facultad de Ciencia y Tecnología) optó por una perspectiva epistemológica e histórica en el entendimiento de estas áreas como fundamentales a la comprensión de la idea de ciencia que se buscaba promover entre los estudiantes de la educación media. El Departamento de Tecnología optó por seminarios sobre Ciencia y Tecnología, Tecnología y Sociedad y Tecnología en Colombia.

La ubicación de los dos primeros seminarios en el plan de estudios se modificó, con lo que se pueden señalar las diferentes orientaciones que se originaron en la dinámica curricular con el tiempo. Por ejemplo, Ciencia y Sociedad en el primer semestre tiene una componente motivacional al principio del plan de estudios que es diferente al alcance que pueda tener si se cursa después de la formación en Física, Fundamentos de Tecnología, circuitos y matemáticas, momento en el que se supone el estudiante ha tenido una experiencia que puede proporcionarle una visión de lo que es una ciencia natural y las diferencias de aproximación de un mismo problema desde una perspectiva fundamental y teórica de la ciencia, una más operacional de la tecnología o la de los modelos matemáticos. Esta referencia al área de humanidades es relevante aquí si se conecta con el

momento de la renovación curricular actual en el que la reflexión sobre la producción y consumo de energía y el cambio climático ha de hacer parte de la conciencia colectiva y en el que comprensión conjugada de aspectos técnicos básicos e implicaciones políticas y socioambientales son elementos fundamentales del interés ciudadano.

En esta mirada retrospectiva del programa, cabe señalar la consolidación y avance de la formación disciplinar del programa como consecuencia de la convicción colectiva de su diferenciación identitaria en relación con ingeniería electrónica con la que comparte un núcleo disciplinar básico común. No se debía manifestar una diferencia en los alcances de los objetivos y aprendizajes de asignaturas comunes o en el rigor académico de su desarrollo, sino en el sentido y orientación de su horizonte en concordancia con perfiles profesionales específicos y diferenciados. La primera década del 2000 registró un incremento notable de los alcances y profundidad de las asignaturas disciplinares con una vinculación permanente de profesores jóvenes de planta y otros más transitorios formados en ingeniería electrónica. Aunque el grupo no permaneció, marcó un nivel mínimo en la profundidad de los conocimientos disciplinares.

En la terminología actual de resultados de aprendizaje como enunciados aspiracionales ligados a un perfil profesional, es importante subrayar que el ejercicio profesional del educador se vuelca sobre seres humanos y no sobre productos o servicios técnicos, y así, un asunto fundamental de la dinámica curricular actual es: cómo articular los conocimientos teóricos y prácticos, habilidades o competencias para la comprensión de la técnica y la tecnología en el nivel de formación de actuación del licenciado.

Este punto conecta directamente con las respuestas a la pregunta de ¿por qué una renovación curricular? En forma inmediata una razón alude a la deserción y número de aspirantes, lo que se puede abordar desde la perspectiva de la motivación vía atractivo del programa por satisfacción de expectativas, caracterizadas a través de un marco explicativo. En sentido más profundo, a partir de una valoración de los cambios técnicos y de recursos educativos que en primera instancia implican una exigencia de actualización, pero sobre todo por una revaloración permanente del sentido de la educación.

## 1.1 JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUAL RENOVACIÓN CURRICULAR

Una renovación curricular se asocia al proceso natural del desarrollo de un programa y se vincula tanto a la lectura valorativa de su propia experiencia como a la que se haga de la dinámica de sociedad en la que se inserta, en términos siempre proyectivos pues se trata de un horizonte pensado para la acción vital de la próxima generación. Esto supone una revisión, reformulación o confirmación de los horizontes educativos presentes en el programa actual, con lo que se asume un compromiso simultáneo de conservar la tradición, de visualizar cambios teleológicos y de interpretar un mundo profundamente cambiante no solo en términos socioeconómicos, políticos y culturales sino también naturales, valorando la urgencia de la situación climática actual bajo la óptica de criterios de responsabilidad colectiva.

Adicional a esto, y posiblemente lo de más inmediata percepción y abordaje, la renovación curricular ha de tomar en cuenta las coyunturas específicas de orden local. En particular, ha sido preocupación manifiesta el reducido número de aspirantes y la deserción que, si bien tiene explicaciones ajenas a la dinámica interna del programa, sí suscita inquietudes alrededor de la evidente correlación entre

la motivación de los estudiantes en su actividad cotidiana y los enfoques curriculares, sus prácticas y hasta su mismo diseño. Estas prácticas cotejadas con los hábitos de aprendizaje, expectativas y hábitos de aprendizaje y de interacción de aula heredados por los estudiantes de sus prácticas escolares anteriores producen tensiones que se muestran permanentemente en la dinámica curricular y que en un momento dado suscitan la convicción de la necesidad un cambio de perspectiva curricular más fuerte que el derivado de la práctica reflexiva que está más en el ámbito de la decisión del docente en su actividad de aula.

La reflexión sobre el “bien interno” que caracteriza a una profesión y la hace necesaria e insustituible para una sociedad, en este caso, la ejercida por educadores que se proyectan principalmente en el nivel escolar medio hacia un sujeto que por su edad se encuentra en un momento particular de eclosión al mundo, y que evoca el concepto de natalidad de H. Arendt (1993), conduce a un perfil profesional de potencial deseable que orienta la acción del programa a través de enunciados sobre resultados de aprendizaje que le dan marco al sentido de la formación y a la estructuración del currículo.

En la necesaria interpretación del mundo contemporáneo aludida para la renovación curricular se han de considerar críticamente varios aspectos:

1. La evolución específica del área de electrónica y de las tecnologías de la información asociadas entre sí conceptualmente y que puedan proveer una visión comprensiva de la tecnología contemporánea y de su impacto cultural y social que se traslada a la vida individual y social.
2. Cambio climático y responsabilidad. Esto implicaría el abordaje de las bases científicas que explican el cambio, energía y sostenibilidad, gestión de recursos naturales y ética, políticas públicas y responsabilidad ciudadana.
3. Innovación en recursos educativos en el marco de elementos conceptuales de filosofía de la educación que orientes en programa en armonía con la misión institucional.

## 2 DATOS GENERALES DEL PROGRAMA

DATOS BÁSICOS						
Facultad	Ciencia y Tecnología					
Departamento	Tecnología					
Programa	Licenciatura en Electrónica					
Título que otorga	Licenciado en Electrónica					
Lugar de desarrollo	Sede principal – Bogotá D.C., Calle 72 #11-86					
Nivel de formación	Pregrado	<input checked="" type="checkbox"/>	Postgrado	<input type="checkbox"/>		
Modalidad	Presencial	<input checked="" type="checkbox"/>	Distancia	<input type="checkbox"/>	Virtual	<input type="checkbox"/>
Programa Acreditado por el CNA	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		
Duración en Semestres	8					
Código SNIES	155					
No. De créditos Académicos	128					
Periodicidad de admisión	Semestral	<input checked="" type="checkbox"/>	Otra	<input type="checkbox"/>		
Jornada	Diurna	<input checked="" type="checkbox"/>	Otra ¿cuál?	<input type="checkbox"/>		
Área del Conocimiento	Ciencias de la Educación, Electrónica, Informática y Tecnologías					
APROBACIONES PARA SU CREACIÓN						
Norma interna creación Acuerdo Consejo Superior	No.	20	Fecha	28/04/1999		
Año Iniciación actividades académicas	1999					
REGISTRO CALIFICADO VIGENTE						
Resolución MEN No.	06406					
Fecha de expedición:	20/04/2023					
Vigencia del registro (Años)	7					
Fecha de vencimiento (día/mes/año)	20/04/2030					
ACREDITACIÓN DE ALTA CALIDAD						
Resolución MEN No.	06406					
Fecha de expedición:	20/04/2023					
Vigencia del registro (Años)	4					
Fecha de vencimiento (día/mes/año)	20/04/2027					

## CONTACTO DEL PROGRAMA

[coordinacionelectronica@pedagogica.edu.co](mailto:coordinacionelectronica@pedagogica.edu.co) – [dte@pedagogica.edu.co](mailto:dte@pedagogica.edu.co)

(+57 601) 5941894 ext. 229 y 224

## 2.1 MISIÓN

El programa de Licenciatura en Electrónica tiene como misión formar profesionales en educación que sean actores-agentes sociales al servicio de los diferentes niveles y modalidades del sistema educativo a nivel local, regional, nacional e internacional en consonancia con el proyecto de nación comprometidos con un enfoque de sostenibilidad, responsabilidad e inclusión social.

## 2.2 VISIÓN

Para el 2032, el programa de Licenciatura en Electrónica ampliará su reconocimiento a nivel nacional e internacional por su excelencia académica, formando líderes en el ámbito de la electrónica, innovación educativa y aplicación tecnológica; que contribuyan significativamente al desarrollo sostenible y al progreso de la sociedad a través de soluciones avanzadas con una formación integral y ética.

## 2.3 OBJETIVOS DEL PROGRAMA

### 2.3.1 Propósitos de formación del programa

El programa de Licenciatura en Electrónica proporciona herramientas analíticas, conceptuales y procedimentales que permiten adquirir habilidades científicas, tecnológicas, pedagógicas, investigativas y comunicativas, permitiendo formar un licenciado con conocimiento en tecnología, dispositivos electrónicos, energías limpias y sistemas computacionales, elementos que favorecen la enseñanza en educación y tecnología desde el saber disciplinar. De esta manera se complementa la formación específica, fortaleciendo el rol docente al desarrollar capacidades que le permiten diseñar, implementar y fortalecer la pedagogía y didáctica del área en instituciones educativas.

El perfil investigativo que aborda la Licenciatura en Electrónica permitirá realizar propuestas innovadoras para definir e impulsar líneas de investigación en la enseñanza y aplicación de tecnologías en estas áreas del conocimiento, logrando integrar procesos sociales, educativos y ambientales que demanden las nuevas tendencias.

## 2.4 PERFILES

### 2.4.1 Perfil del aspirante

La Licenciatura en Electrónica es un programa curricular que convoca a personas con curiosidad por conocer el funcionamiento de los artilugios tecnológicos que nos rodean y con sensibilidad para explicarlo a los demás. Es un programa para personas interesadas y apasionadas por los avances tecnológicos, para aquellas que no dejan de sorprenderse por cada noticia del mundo de la tecnología y que encuentran satisfacción en participar o liderar iniciativas desde la tecnología como posibilitadora de transformaciones para el beneficio social.

## 2.4.2 Perfil del egresado

El egresado de la Licenciatura en Electrónica se identificará como un profesional de la educación en tecnología que aporta al proyecto de nación con conciencia social desde

- lo pedagógico y lo didáctico;
- la electrónica, la informática y las tecnologías emergentes;
- y lo investigativo,

con competencias analíticas y críticas para la innovación y el desarrollo sostenible.

### 2.4.2.1 Competencias del egresado

- Analizar ética, crítica e históricamente los productos y servicios tecnológicos de la sociedad.
- Investigar el impacto de la tecnología y la educación para el bienestar de las comunidades educativas y otros grupos sociales.
- Desarrollar propuestas de enseñanza y aprendizaje en Tecnología e Informática de acuerdo con las necesidades educativas para el ciudadano del siglo XXI.
- Utilizar tecnologías emergentes para la dinamización de la enseñanza y el aprendizaje.
- Formular propuestas innovadoras y sostenibles desde el orden social, económico y ambiental.

### 2.4.2.2 Resultados de aprendizaje del egresado

El egresado diseña y emplea estrategias pedagógicas innovadoras que integran de manera efectiva las tecnologías emergentes para la educación en electrónica, tecnología e informática, aportando al desarrollo sostenible y cuidando el proyecto de nación.

El egresado desarrolla investigaciones con carácter innovador y de impacto social, aplicando competencias analíticas, éticas y críticas.

## 2.4.3 Perfil ocupacional

- Docente y directivo docente en los diferentes niveles y modalidades de educación para las áreas de tecnología, informática y electrónica.
- Asesor para la gestión e innovación en proyectos educativos y tecnológicos, como también, de procesos pedagógicos y didácticos.
- Investigador y desarrollador de programas de formación en el área de electrónica, informática y tecnologías emergentes.
- Diseñador de material educativo y ambientes de aprendizaje en el campo de las tecnologías.

### 3 JUSTIFICACIÓN EL PROGRAMA

A continuación, se resaltarán los elementos más importantes que permiten dar sustento a la existencia, continuidad y renovación del programa de Licenciatura en Electrónica, como unidad académica para la formación de nuevos licenciados que aporten a la formación integral de futuros individuos en su saber y saber-hacer, para acercarlos al conocimiento, comprensión, dominio y aplicación de nuevas tecnologías emergentes vistas desde el saber específico que es la electrónica. Esto bajo los lineamientos establecidos por la ley 115 de 1994 la cual establece que la Tecnología e Informática es un área obligatoria y fundamental en la educación básica y media del territorio nacional de Colombia. El principal objetivo de esta área es desarrollar habilidades en los estudiantes para la comprensión, aplicación y evaluación de la tecnología, permitiendo promover la innovación y el uso de las TIC con alto valor ético. De igual manera, se busca fomentar el desarrollo de competencias en la resolución de problemas, la creación y aplicación de soluciones tecnológicas, conjuntamente con la formación en el uso adecuado y responsable de las tecnologías digitales. Paralelamente, la Licenciatura en Electrónica propicia espacios para que sus egresados, como futuros maestros con experticia en el campo de la electrónica y nuevas tecnologías, se puedan desempeñar no solo en educación básica y media, sino desempeñarse en instituciones de educación técnicas, tecnológicas y/o profesionales en educación superior, así como en otros entornos no formales de educación.

Es así como, en el proceso de renovación curricular de la licenciatura en electrónica ha vinculado, entre otras acciones, la revisión de documentación que responda a las políticas institucionales, las orientaciones del MEN y del gobierno nacional, y los estándares internacionales para el ciudadano del siglo XXI. Del mismo modo, la revisión de esta documentación ha sido insumo clave para la proyección de los resultados de aprendizaje del programa. También, se han tenido en cuenta el PEI de la UPN 2020, las orientaciones curriculares del área de Tecnología Informática 2022 del MEN, los documentos Conpes sobre ciencia, tecnología e innovación, las competencias TIC para docentes de la Unesco, el informe de la Misión de Sabios, y el Marco Nacional de Cualificaciones. Y como resultado de esta revisión, el equipo profesoral ha contado con una lectura de contexto del programa e identificado las competencias requeridas en sus futuros egresados, estos insumos son la base para realizar la redefinición de las áreas y de los núcleos de aprendizaje a vincular en la renovación curricular del programa de Licenciatura en Electrónica.

El Proyecto de Educación en Tecnología para el Siglo XXI (MEN, 1996), en su momento indicaba que: *“paradójicamente los recientes avances de la tecnología en el campo de la informática han causado un impacto que puede ser calificado de contraproducente, pues se ha enfatizado más en la adquisición de equipos que en la comprensión sobre los procesos que ellos involucran”*.

Por tal motivo, si bien el conocimiento científico y tecnológico se basa en modelos teóricos y prácticos, estos deben ser comprendidos y aplicados por los estudiantes de manera crítica, para lograr este objetivo, los docentes necesitan no solo dominar los contenidos específicos, sino también metodologías adecuadas para presentarlos innovando con la aplicación de nuevas tecnologías.

Es así como, la electrónica, como una rama de la ciencia que se apoya en la física y procesos de ingeniería, junto con la evolución tecnológica y el pensamiento computacional se han convertido en una parte integral del diario vivir, epistemológicamente la enseñanza en ciencia y tecnología implica

el estudio del conocimiento relacionado con los procesos de enseñanza y aprendizaje en estas áreas. En este sentido, la enseñanza de la ciencia y la tecnología, especialmente en campos como la electrónica y la programación, demandan una comprensión profunda de cómo se construye y valida el conocimiento en estas disciplinas.

De esta manera, la Universidad Pedagógica Nacional desde el Departamento de Tecnología, con su programa de licenciatura en electrónica, y en concordancia con la misión y visión institucional, propende al desarrollo de nuevos egresados que, desde su saber disciplinar, y con el respaldo de una sólida formación docente, se integra en la construcción de enfoques pedagógicos, metodologías y recursos didácticos que permiten una comprensión y transmisión del conocimiento tecnológico de forma aplicada, en beneficio de la sociedad y el medio ambiente, destacando la importancia del pensamiento crítico en el conocimiento, abordaje y resolución de problemas individuales y colectivos como pilares fundamentales en la enseñanza de los sistemas electrónicos y computacionales.

Es así como, el programa de licenciatura en electrónica atiende las orientaciones curriculares para el área de Tecnología e Informática, donde se evidencia y resalta de manera directa la importancia de este programa académico en la labor formativa en esta área, ya que proporciona herramientas que permiten formar individuos en procesos de pensamiento lógico, sistémico - complejo y saber tecnológico; este saber no solo implica el uso de herramientas o dispositivos, sino también la capacidad de analizar, diseñar, construir y evaluar soluciones tecnológicas con sentido crítico y ético, considerando su impacto social, económico, cultural y ambiental.

Paralelamente, el programa de licenciatura en electrónica complementa la formación específica en electrónica y formación docente fortaleciendo los procesos investigativos, como elemento que permite orientar las estrategias metodológicas y didácticas requeridas para formar conocimiento aplicado en sus futuros educandos. De esta manera, se impulsa la formación de procesos en investigación formativa en los cuales participan los estudiantes del programa académico y del departamento de tecnología en los diferentes semilleros adscritos al mismo. En el marco de esta dinámica, el proyecto de investigación DTE-642-23 identificó seis categorías principales dentro de las cuales se concentran las investigaciones de tipo aplicado adelantadas por los estudiantes del programa de licenciatura en electrónica actualmente se cuenta con líneas de investigación en: **i) Análisis–Técnica:** Investigaciones relacionadas con técnica y educación tecnológica, **ii) Edutech:** Educación en tecnología, normativa y análisis, STEM e industria 4.0, **iii) Experiencias en cursos de posgrado (ETIAE y MTIAE):** Ambientes virtuales aprendizaje, pensamiento computacional, realidad virtual y aumentada, **iv) Productos – Prototipos tecnológicos:** Construcción de prototipos electrónicos y software, **v) Sistemas de control:** Control y automatización ligada a la línea de Productos, **vi) Tecnologías digitales:** Uso de IA, inteligencia computacional, redes neuronales.

### 3.1 PERTINENCIA DEL PROGRAMA SEGÚN LAS NECESIDADES DEL PAÍS O DE LA REGIÓN

El programa de Licenciatura en Electrónica es el único con esta denominación académica en Colombia. Por ello, y en concordancia con los avances tecnológicos contemporáneos, el programa ha sido reformulado dentro del quehacer de la Universidad Pedagógica Nacional, institución reconocida como formadora de educadores. Esta reforma curricular integra nuevos saberes y promueve la apropiación de tecnologías emergentes en áreas como la robótica, la programación, la

ciencia de datos y el procesamiento de información mediante inteligencia artificial. Se mantiene así la filosofía del programa orientado a la formación de docentes en electrónica, capaces de difundir los beneficios y aplicaciones del conocimiento tecnológico, tanto en hardware como en software, con impacto profundo en la sociedad.

De esta manera, con la aparición de nuevos equipos, dispositivos electrónicos y tecnologías emergentes, es necesario proporcionar herramientas a los nuevos licenciados para afrontar estos cambios. Según lo expresa en 2018 la UNESCO, un docente en el área de tecnología debe dominar las siguientes competencias:

**Competencias digitales:** Los docentes deben estar capacitados para integrar de manera efectiva las TIC en los procesos de enseñanza, no solo como herramientas, sino como medios para transformar la educación y personalizar el aprendizaje (UNESCO, 2018).

**Competencias pedagógicas:** Es esencial que los docentes sean capaces de diseñar experiencias de aprendizaje basadas en proyectos, resolución de problemas y aprendizaje colaborativo, metodologías clave en el campo de la tecnología (Redecker, 2017).

**Competencia técnica y de actualización continua:** Los docentes deben mantenerse actualizados en los avances tecnológicos y ser capaces de aplicar estos conocimientos en el aula. Esto incluye desde el dominio de software y hardware específicos hasta la comprensión de nuevos desarrollos en inteligencia artificial, robótica, y otras áreas emergentes (ISTE, 2020).

**Competencia de evaluación y ética digital:** Los docentes deben ser capaces de evaluar tanto el aprendizaje de los estudiantes como su propio desempeño mediante herramientas tecnológicas. Además, deben enseñar a los estudiantes a usar la tecnología de manera ética, abordando temas como la seguridad digital, la privacidad y la ciudadanía digital (UNESCO, 2018).

De esta manera, el programa de licenciatura en electrónica desarrolla en sus egresados las competencias requeridas en esta nueva sociedad tecnológica, donde el estudio, comprensión, manejo y aplicación de nuevas tecnologías son indispensables en la vida moderna. La enseñanza de la electrónica requiere, metodologías activas que incluyan la experimentación y el uso de simuladores, lo cual facilita la comprensión de fenómenos abstractos. En este contexto, la labor del docente es fundamental para guiar el aprendizaje mediante estrategias que promuevan, tanto la adquisición de conocimientos técnicos como, el desarrollo de habilidades de investigación y experimentación.

Por esta razón, se llevó a cabo una validación sobre la pertinencia de la formación de docentes en el área de tecnología en otros países, a partir de la cual se identificaron los siguientes aspectos relevantes:

### 3.1.1 Formación de docentes en tecnología - Estados Unidos

La enseñanza digital en los Estados Unidos ha evolucionado notablemente desde la década de los noventa, gracias al desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación. Esta transformación ha dado lugar a tres modelos de educación: **i)** presencial con apoyo tecnológico, **ii)** mixto (blended learning) y **iii)** completamente en línea. Cada modelo presenta beneficios particulares, como la flexibilidad, la internacionalización del conocimiento y el acceso democratizado a la educación. Sin embargo, también enfrenta retos importantes, entre ellos, la

resistencia de algunos docentes, la necesidad de adaptar metodologías pedagógicas y la falta de formación especializada para el diseño de entornos virtuales efectivos (Corbalán 2000).

Además, se presentan limitaciones estructurales, como la tendencia a trasladar modelos empresariales al ámbito educativo y la precarización del trabajo docente en entornos digitales. Aunque muchos profesores utilizan herramientas como PowerPoint o plataformas como Blackboard, persisten dudas sobre la calidad de la experiencia de aprendizaje, el acompañamiento humano y la interacción significativa con los estudiantes. En este contexto, el futuro de la educación parece orientarse hacia modelos híbridos, que combinen la flexibilidad de lo asincrónico con la riqueza del contacto sincrónico, promoviendo así una enseñanza más inclusiva, personalizada y adaptada a los desafíos del siglo XXI.

En Estados Unidos, la educación en tecnología ha sido impulsada por políticas nacionales como el STEM Education Act of 2015, que resalta la importancia de formar docentes en las áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). Esta iniciativa ha promovido la incorporación de cursos en tecnología y electrónica tanto en programas de formación inicial como en procesos de actualización profesional para maestros. Universidades y centros educativos ofrecen programas especializados que capacitan a los docentes en habilidades técnicas avanzadas, siendo habitual que los profesores de secundaria obtengan certificaciones adicionales en campos como la robótica, la programación y la electrónica. El enfoque estadounidense privilegia la formación continua a través de talleres, certificaciones y cursos en línea, lo cual permite a los educadores mantenerse actualizados con los avances tecnológicos. En el nivel de educación básica, se impulsa la integración de herramientas como kits de robótica y sistemas electrónicos programables en el aula, lo que ha generado una demanda sostenida de docentes altamente cualificados en estas áreas (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2017).

En este contexto, el modelo STEAM ha emergido como una propuesta educativa innovadora que busca responder a los desafíos del siglo XXI. Inicialmente concebido como STEM por la National Science Foundation, el enfoque evolucionó hacia STEAM con la incorporación de las artes, con el propósito de desarrollar no solo competencias científicas y tecnológicas, sino también habilidades creativas. Su implementación ha demostrado ser efectiva en la promoción del pensamiento crítico, la resolución de problemas, la creatividad y la integración disciplinaria desde la educación básica hasta la superior. Como resultado, se han generado experiencias educativas más contextualizadas y motivadoras, alineadas con las demandas reales de la sociedad contemporánea y del mercado laboral (Celis, 2021).

Entre las principales fortalezas del enfoque STEAM e iSTEAM se destacan su carácter interdisciplinario y activo, que favorece el aprendizaje significativo mediante metodologías como el Aprendizaje Basado en Problemas (PBL), el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), la robótica educativa, la cultura maker y el tinkering. Estas estrategias han demostrado ser eficaces para fomentar la colaboración, la autonomía, el pensamiento computacional y la alfabetización tecnológica. Asimismo, han facilitado una aproximación pedagógica más inclusiva, que promueve el desarrollo de competencias en estudiantes con diversos estilos de aprendizaje y necesidades educativas. No obstante, su efectividad enfrenta desafíos importantes, como la necesidad de contar con docentes formados específicamente en enfoques interdisciplinarios y el uso de tecnologías emergentes, así como la infraestructura adecuada para una implementación sostenible. A pesar de

estas dificultades, la expansión continua del modelo en distintos contextos demuestra su potencial como una herramienta clave en la formación de ciudadanos críticos, creativos y comprometidos con la innovación.

### 3.1.2 Formación de docentes en tecnología y electrónica - Europa

Europa ha tomado una aproximación colaborativa para fortalecer la formación docente en tecnología, con programas financiados por la Unión Europea como Erasmus+ y Horizon 2020, que apoyan la investigación y el desarrollo de competencias tecnológicas en los educadores. Además, países como Alemania, Finlandia y el Reino Unido han implementado programas nacionales para mejorar la capacitación en estas áreas. En Alemania, por ejemplo, la Ingenieurpädagogik es una especialización dentro de la formación docente dedicada a la enseñanza de ingeniería y tecnología, que abarca conocimientos técnicos en electrónica, robótica y automatización. En Finlandia, la educación tecnológica está integrada desde las etapas tempranas de la enseñanza básica, y los docentes reciben formación pedagógica y técnica como parte de su formación inicial, lo que les permite aplicar enfoques como el aprendizaje basado en proyectos y el pensamiento computacional en sus clases.

El estudio TALIS 2018 revela la importancia de los docentes y líderes escolares como aprendices permanentes, destacando cómo el conocimiento, las habilidades y la formación continua son fundamentales para una educación de calidad. Se subraya que la labor docente hoy va más allá de impartir conocimientos: implica fomentar el pensamiento crítico, la autonomía, la colaboración y el desarrollo integral de los estudiantes. Para lograr esto, los docentes deben contar con una preparación sólida, competencias pedagógicas, dominio de la disciplina que enseñan y capacidad de adaptarse a contextos diversos y cambiantes.

El informe muestra avances en la implementación de prácticas innovadoras y colaborativas en el aula, aunque todavía se observan desafíos como la escasa capacitación en el uso de tecnologías, la enseñanza en contextos multiculturales y la atención a estudiantes con necesidades especiales. Además, se advierte una disminución en el tiempo efectivo de enseñanza frente a tareas administrativas, y se destaca que las metodologías de enseñanza centradas en la activación cognitiva del estudiante siguen siendo poco frecuentes a pesar de su eficacia probada.

Paralelamente se observa que el envejecimiento del cuerpo docente es una tendencia creciente en varios países de la OCDE, lo que plantea el reto de atraer y formar a nuevas generaciones de profesores para asegurar la continuidad educativa en los próximos años.

Finalmente, La creciente diversidad cultural en las aulas, impulsada por flujos migratorios recientes, ha llevado a muchas escuelas a integrar contenidos interculturales y de inclusión en el currículo, promoviendo el respeto y la convivencia entre estudiantes de distintos orígenes.

### 3.1.3 Formación de docentes en tecnología - Asia

En Asia, particularmente en países como Japón, Corea del Sur y China, el desarrollo tecnológico, se consideran pilares estratégicos para el desarrollo económico y la competitividad global. Esta visión ha impulsado un enfoque sólido en la formación docente, centrado en la alfabetización digital y tecnológica. Japón y Corea del Sur han implementado políticas educativas que promueven la preparación especializada de los maestros en áreas de alta tecnología como la inteligencia artificial,

la robótica y la electrónica avanzada, con el objetivo de incorporar estos conocimientos de manera efectiva en el sistema educativo.

Corea del Sur se ha consolidado como referente regional en la integración de tecnología en el ámbito educativo, gracias a programas gubernamentales que financian la capacitación continua de los docentes en disciplinas como robótica y electrónica aplicada. Por su parte, en Japón, los programas universitarios destinados a la formación de profesores en áreas tecnológicas incluyen formación avanzada en programación, circuitos electrónicos y automatización, lo que se refleja en altos niveles de competencias tecnológicas en las aulas. Estas políticas formativas han permitido establecer una base sólida para responder a los requerimientos del modelo educativo STEM.

El panorama general de la educación STEM en Asia ha estado marcado por una expansión significativa en políticas públicas, reformas curriculares y enfoques pedagógicos orientados al desarrollo de competencias clave para el siglo XXI. Países como Corea del Sur, Japón, China, Singapur y Tailandia han liderado la implementación de estrategias nacionales que integran ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas en todos los niveles del sistema educativo. Estas iniciativas no solo buscan elevar los estándares académicos, sino también fomentar la creatividad, la resolución de problemas, el pensamiento crítico y el aprendizaje interdisciplinario. En este contexto, la acción docente adquiere un rol central como agente articulador entre la política educativa y su aplicación efectiva en el aula.

Sin embargo, uno de los principales retos sigue siendo la integración auténtica de los componentes STEM dentro de los planes de estudio, especialmente en aquellos entornos donde las disciplinas aún se enseñan de manera fragmentada. La formación inicial y el desarrollo profesional continuo de los docentes resultan fundamentales para afrontar este desafío. En respuesta, diversos países asiáticos han diseñado programas de actualización pedagógica enfocados en metodologías interdisciplinarias, tecnologías educativas emergentes y entornos de aprendizaje colaborativos. Además, se promueve la vinculación entre universidades, escuelas e industrias, como en los casos de Japón y Singapur, fortaleciendo así la transferencia de conocimiento y la innovación educativa. Esta visión compartida de un docente como mediador, facilitador y diseñador de experiencias de aprendizaje contextualizadas es clave para avanzar hacia una educación STEM inclusiva, sostenible y con impacto real en la sociedad.

#### 3.1.4 Formación de docentes en tecnología - Latinoamérica

En América Latina, la formación docente en tecnología y áreas vinculadas a la electrónica presenta un panorama desigual. Aunque países como México, Brasil y Argentina han logrado avances significativos en la integración de tecnología en los sistemas educativos, persisten desafíos relacionados con la infraestructura, el acceso y la distribución equitativa de recursos. En el caso de México, el Programa Nacional de Inglés y Tecnologías ha impulsado el desarrollo de competencias tecnológicas entre los maestros; sin embargo, su implementación varía considerablemente entre contextos urbanos y rurales, lo que genera brechas en la calidad de la formación.

Por su parte, Brasil ha invertido en programas como PROINFO y BRASIL PROFISSIONALIZADO, destinados a capacitar a los docentes en habilidades digitales y técnicas específicas. No obstante, la persistente brecha digital y la falta de recursos en diversas regiones dificultan una aplicación homogénea de estas iniciativas. A pesar de estos obstáculos, varios países de la región han emprendido esfuerzos importantes para fortalecer la formación docente en tecnología,

frecuentemente con el apoyo de organismos e instituciones internacionales, lo que evidencia un compromiso creciente con la transformación digital educativa.

En este contexto, cobra especial relevancia la licenciatura en electrónica como una propuesta académica que aporta significativamente al desarrollo cognitivo, metodológico y pedagógico de los futuros docentes. Este programa no solo permite la comprensión y aplicación de sistemas electrónicos para resolver problemas del entorno social, sino que también forma profesionales con sólidos conocimientos en ciencias básicas, investigación e innovación educativa. La formación se orienta a integrar tecnologías emergentes en ambientes de aprendizaje, favoreciendo así la enseñanza de la electrónica desde una perspectiva interdisciplinaria, crítica y contextualizada.

Asimismo, uno de los principales obstáculos para la integración efectiva de las TIC en el ámbito escolar es la limitada formación docente. La escasez de infraestructura digital, las dificultades para aplicar la tecnología con fines pedagógicos y la falta de innovación didáctica continúan siendo retos persistentes. Frente a ello, se hace indispensable una formación inicial y continua que vaya más allá del uso instrumental de las TIC, promoviendo su apropiación crítica, creativa y situada en las realidades educativas. La consolidación de comunidades profesionales, el acompañamiento pedagógico y el liderazgo institucional comprometido son elementos clave para garantizar una incorporación significativa de la tecnología en los procesos de enseñanza-aprendizaje y reducir las brechas de acceso y calidad educativa en América Latina.

### 3.2 ATRIBUTOS O RASGOS DISTINTIVOS DEL PROGRAMA

La Licenciatura en Electrónica de la Universidad Pedagógica Nacional posee características distintivas que la consolidan como un referente a nivel regional, nacional e internacional. A diferencia de otros programas ofrecidos en el país, que se enfocan en denominaciones como licenciatura en tecnología e informática o licenciatura en informática, este programa se centra específicamente en la formación pedagógica en el campo de la electrónica. En este sentido, proporciona a los futuros docentes herramientas conceptuales y procedimentales sólidas para desempeñarse en la enseñanza del saber electrónico, la programación y el pensamiento computacional.

La Licenciatura en Electrónica proporciona herramientas sólidas para la formación de docentes con capacidad para diseñar y aplicar sistemas electrónicos en diversos contextos, incluyendo entornos escolares, urbanos y rurales. Gracias a su formación pedagógica, los egresados también están preparados para crear escenarios educativos pertinentes, implementando modelos didácticos y enfoques pedagógicos orientados a la enseñanza de la tecnología. Estas competencias integrales permiten que el licenciado en electrónica se desempeñe con solvencia en múltiples ámbitos de la educación tecnológica, respondiendo a las necesidades y particularidades de diferentes contextos educativos.

Un elemento distintivo del programa de Licenciatura en Electrónica es que forma profesionales con sólidas capacidades conceptuales y técnicas para liderar procesos de formación en los niveles técnico, tecnológico y profesional. Este enfoque representa un valor agregado, ya que el licenciado en electrónica está preparado para interactuar directamente con la formación de personas calificadas en tareas relacionadas con sistemas eléctricos, electrónicos e informáticos. A nivel nacional, solo se registran 13 programas de licenciatura orientados a la formación de docentes en

el área de tecnología e informática, siendo la Licenciatura en Electrónica de la Universidad Pedagógica Nacional el único programa con este enfoque académico específico.

Del análisis comparativo se evidencia que varias de estas licenciaturas incluyen algunos cursos de electrónica básica o robótica educativa, generalmente apoyados en tarjetas de desarrollo comerciales. Sin embargo, es importante destacar que el programa de licenciatura en electrónica ha incorporado desde sus inicios una formación conceptual y práctica mucho más profunda en estas áreas. El egresado de este programa domina el análisis de circuitos electrónicos, el uso de sensores, sistemas analógicos y digitales, así como sistemas de control y plataformas embebidas con programación aplicada a la electrónica.

Además, la formación en ciencias básicas —física y matemáticas— le permite comprender de manera integral el funcionamiento de los sistemas tecnológicos que enseña. Este conocimiento no solo fortalece su capacidad para resolver problemas, sino que también lo habilita para adaptarse a contextos complejos e innovadores.

Complementariamente, el programa también se distingue por integrar en su formación la didáctica aplicada a la tecnología. El futuro docente adquiere competencias en el diseño y construcción de plataformas robóticas, empleando tecnologías de punta como software especializado, simuladores electrónicos y sistemas CAD, lo cual enriquece sus capacidades pedagógicas y le permite implementar entornos de aprendizaje altamente contextualizados, actualizados y alineados con los desafíos de la educación contemporánea.

Otro factor clave a considerar en el programa de licenciatura en electrónica es el desarrollo de procesos de formación investigativa, tanto formativa como científica. La formación investigativa *formativa* se evidencia en las actividades que los estudiantes realizan en el aula, particularmente durante la elaboración de sus proyectos semestrales. Estas experiencias permiten sembrar la semilla investigativa desde etapas tempranas de la formación, facilitando posteriormente la formulación y ejecución del trabajo de grado. En este proceso, el estudiante identifica y analiza una problemática, ya sea en el ámbito educativo o en el desarrollo de soluciones tecnológicas aplicadas a la electrónica.

Desde una perspectiva internacional, las titulaciones equivalentes a la licenciatura en electrónica en países como México, Argentina y Chile presentan estructuras académicas orientadas principalmente hacia la ingeniería electrónica. Aunque existen similitudes curriculares con el programa colombiano, las principales diferencias radican en el enfoque: mientras que los programas internacionales incluyen componentes administrativos y gerenciales, la licenciatura en electrónica de la Universidad Pedagógica Nacional incorpora una sólida formación humanística, pedagógica y didáctica. Esta combinación permite que el egresado no solo domine su saber específico, sino que también cuente con herramientas para enseñar, mediar y contextualizar el conocimiento tecnológico en diferentes entornos educativos.

Otro aspecto que fortalece el posicionamiento del programa es su compromiso con la educación inclusiva y la atención a poblaciones con necesidades específicas. La malla curricular ha incorporado asignaturas que abordan temas como el uso de energías alternativas, el cuidado del medio ambiente y la sostenibilidad. En este sentido, el programa se articula con los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2022–2026 “*Colombia Potencia Mundial de la Vida*”, el cual prioriza la incorporación de fuentes de energía renovable en la generación, distribución y uso de infraestructura energética.

El artículo 235 del Plan Nacional de Desarrollo (PND) establece la figura de las comunidades energéticas, con el objetivo de promover la participación activa de las comunidades en la prestación del servicio de energía, mediante esquemas de autogeneración, gestión de recursos energéticos. En este contexto, la Universidad Pedagógica Nacional, a través de su programa de licenciatura en electrónica, puede desempeñar un papel clave en la formación de profesionales capaces de conceptualizar, diseñar e implementar estas nuevas tecnologías. Además, estos docentes estarán preparados para multiplicar este conocimiento en sus comunidades, generando un impacto significativo en sus entornos sociales y contribuyendo al desarrollo sostenible del país.

Finalmente, encontramos los aspectos más relevantes que exaltan la importancia de este programa académico y valor agregado a la nación, el licenciado en electrónica está preparado para guiar a las nuevas generaciones en la comprensión, análisis e implementación de sistemas electrónicos con aplicaciones concretas en diversos contextos sociales. Además, la flexibilidad curricular del nuevo plan de estudios permite completar la formación en ocho semestres, lo que facilita una inserción más rápida al mercado laboral. A esto se suma una formación sólida en tecnologías emergentes y la preparación en investigación educativa, lo cual fortalece su capacidad para innovar y transformar el contexto escolar.

Estos elementos no solo convierten al programa en una opción académica única y altamente pertinente, sino que también lo posicionan como una referencia clave en la formación de docentes especializados en electrónica, tanto en Colombia como en el ámbito latinoamericano. Su enfoque pedagógico, tecnológico y científico lo hace especialmente relevante frente a los desafíos educativos y productivos del siglo XXI.

### 3.3 OPORTUNIDADES DE DESARROLLO SOCIOECONÓMICO, TECNOLÓGICO O CULTURAL DEL PROGRAMA Y ARTICULACIÓN CON EL MEDIO

El Programa de licenciatura en electrónica de la Universidad Pedagógica Nacional está alineado no solo con los objetivos estratégicos institucionales, sino también con las necesidades y proyecciones del contexto local y nacional. Para ello, toma como referente los planes de desarrollo distrital y nacional, lo que permite fundamentar su propuesta curricular en función de los retos sociales, educativos y tecnológicos contemporáneos. Estos planes abordan ejes fundamentales como la calidad educativa, la innovación, la inclusión social y la apropiación tecnológica, los cuales son integrados de manera transversal en la nueva estructura curricular del programa.

En concordancia con el Plan de Desarrollo Distrital 2020–2024, titulado *“Un nuevo contrato social y ambiental para el siglo XXI”*, que establece metas orientadas a reducir la brecha digital en sectores vulnerables y a mejorar la calidad de la educación, el programa de Licenciatura en Electrónica contribuye activamente a estos propósitos. A través del saber electrónico, el programa promueve el desarrollo y la aplicación de tecnologías emergentes en contextos sociales diversos, brindando soluciones innovadoras a problemáticas concretas. Esta articulación entre formación académica y transformación social fortalece el papel del licenciado como agente de cambio y dinamizador del conocimiento tecnológico en comunidades educativas.

En el ámbito nacional, el Plan Nacional de Desarrollo resalta la transformación digital, la equidad en el acceso al conocimiento y la calidad educativa como ejes prioritarios. En respuesta a ello, la nueva propuesta curricular del programa incorpora herramientas tecnológicas aplicadas a la enseñanza,

tanto para estudiantes regulares como para poblaciones con discapacidades, fortaleciendo así la inclusión social. Asimismo, los egresados están preparados para participar en procesos educativos en instituciones técnicas, tecnológicas y profesionales, aportando su conocimiento en el diseño, operación y mantenimiento de sistemas electrónicos, y contribuyendo a la formación de talento humano que responde a las necesidades actuales de la industria colombiana.

En contextos rurales, el licenciado en electrónica adquiere las competencias necesarias para liderar proyectos comunitarios centrados en el uso y apropiación de energías alternativas, mejorando la calidad de vida en zonas con limitada infraestructura tecnológica. Esta capacidad de integrar tecnología, pedagogía y desarrollo social posiciona al programa como una herramienta clave para el avance científico y educativo del país. De hecho, según el Observatorio Laboral para la Educación (OLE), la demanda de profesionales con competencias en tecnología y educación ha crecido de forma sostenida. Las encuestas a empleadores y egresados muestran que las habilidades en TIC son altamente valoradas en sectores como la educación, el desarrollo de software y la consultoría tecnológica. Frente a este panorama, los egresados del programa cuentan con un perfil integral que combina formación pedagógica y dominio técnico, lo que les permite desempeñarse eficazmente en múltiples escenarios profesionales tanto dentro como fuera del ámbito educativo.

### 3.4 ESTADO DE LA OFERTA DE EDUCACIÓN DEL ÁREA DEL PROGRAMA Y DE LA OCUPACIÓN

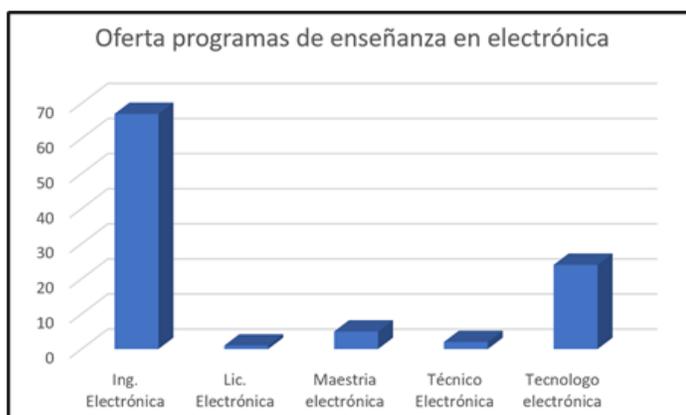
Según la UNESCO, los programas de formación técnica y tecnológica han incrementado progresivamente la inclusión de asignaturas que incorporan módulos especializados en electrónica aplicada, circuitos digitales y sistemas embebidos. Esta tendencia responde a la creciente demanda de profesionales con competencias mixtas en software y hardware, capaces de enfrentar los retos tecnológicos contemporáneos.

En Colombia, los programas de formación en electrónica se ofrecen ampliamente en instituciones técnicas, tecnológicas y profesionales, y suelen caracterizarse por un enfoque que equilibra teoría y práctica mediante el uso de laboratorios especializados. Un análisis de la oferta educativa revela que la mayoría de estos programas integran contenidos relacionados con sistemas analógicos y digitales, instrumentación y automatización. No obstante, también se identifica la necesidad de actualizar los planes de estudio, incorporando contenidos más profundos en áreas emergentes como inteligencia artificial y robótica, que han adquirido gran relevancia en los últimos años.

A pesar del crecimiento en la cobertura educativa, persisten desafíos significativos en cuanto a la calidad de estos programas. Un estudio del Banco Interamericano de Desarrollo (2020) advierte que muchos programas en la región presentan limitaciones en infraestructura tecnológica y escasez de personal docente especializado en los campos más recientes de la electrónica. Esta situación evidencia la urgencia de fortalecer los recursos institucionales y la formación continua del profesorado, con el fin de garantizar una preparación adecuada y pertinente para los futuros profesionales del sector.

En la Figura 3.1 se muestra la distribución de programas que se encargan de la formación específica de la electrónica en Colombia. Podemos observar que se encuentran distribuidos de la siguiente manera: Formación técnica correspondiente al 2%, tecnólogos en electrónica 24%, ingeniería electrónica 67.7%, maestrías en electrónica 5% y finalmente licenciaturas en electrónica 1%.

Figura 3.1. Oferta programas en electrónica a nivel nacional



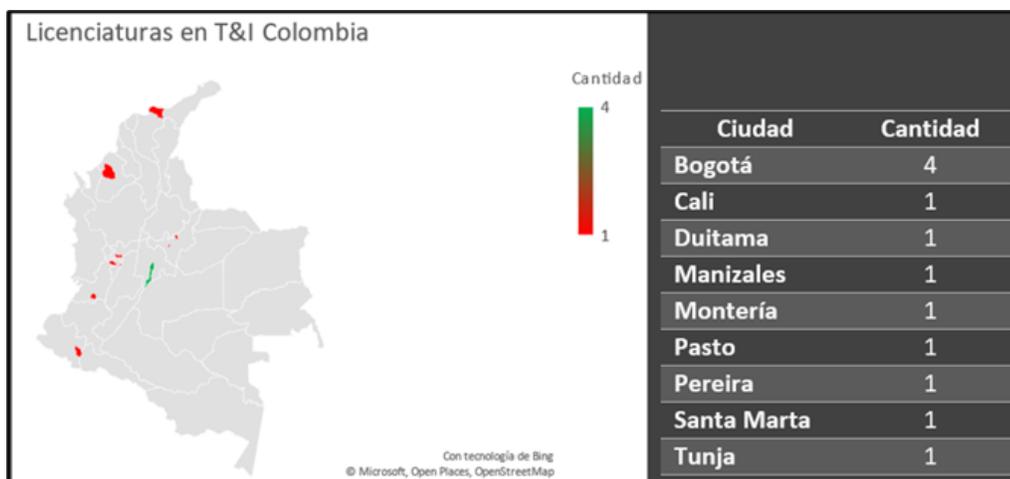
Fuente: Elaboración propia – Tomado SNIES.

Es así, como se evidencia que el programa de Licenciatura en Electrónica es el único programa a nivel nacional que forma docentes en esta área específica, permitiendo la formación de docentes idóneos que permitirán cerrar la brecha entre la formación escolar (Básica primaria, Secundaria y Media) y formación profesional en el saber específico de la electrónica.

### 3.4.1 Análisis de la oferta de programas en tecnología e informática que desarrollan saberes específicos en electrónica

Dentro del estudio realizado y teniendo en cuenta los programas activos a nivel nacional se realiza la comparación de la Licenciatura en Electrónica respecto a otras licenciaturas y consultando la base de datos del SNIES se observa en la Figura 3.2 la distribución a nivel nacional de las licenciaturas que poseen la denominación en tecnología, en tecnología e informática, en informática y Licenciatura en Electrónica.

Figura 3.2. Distribución a nivel nacional de programas de licenciatura en tecnología y áreas afines



Fuente: Elaboración propia.

De igual manera, se realiza la comparación de los planes de estudios de las diferentes licenciaturas que poseen cuya finalidad es la formación de docentes en el área de tecnológica e Informática. En

la Tabla 3.1 se muestra la cantidad de créditos ofertados, semestres académicos, sector de oferta y modalidad.

Tabla 3.1. Licenciaturas en Tecnología e Informática en Colombia

INSTITUCIÓN	PROGRAMA	SEMESTRES	CREDITOS	SECTOR	MODALIDAD
U-MANIZALES	LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA	8	137	Privado	A distancia
UPN	LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA	9	144	Oficial	Presencial
UNI-MAGDALENA	LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA	9	154	Oficial	Presencial
UNIMINUTO	LICENCIATURA EN INFORMÁTICA	9	153	Privado	Presencial
UPTC	LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA	10	172	Oficial	Presencial
UTP	LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA Con énfasis en comunicación e informática educativa	10	163	Oficial	Presencial
SANTO TOMAS	LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA	10	157	Privado	A distancia
UPN	LICENCIATURA EN ELECTRONICA	10	160	Oficial	Presencial
UPTC	LICENCIATURA EN INFORMÁTICA	10	170	Oficial	Presencial
U-CORDOBA	LICENCIATURA EN INFORMÁTICA	10	165	Oficial	Presencial
U-NARIÑO	LICENCIATURA EN INFORMÁTICA	10	160	Oficial	Presencial
UNICATOLICA	LICENCIATURA EN INFORMÁTICA	10	162	Privado	Presencial

Fuente: Adaptado SNIES.

Como resultado, en este estado de oferta de cada licenciatura mostrada evidenciamos que, el 83,3% no poseen asignaturas que desarrollen el componente de formación en electrónica, estas 11 instituciones están orientadas al desarrollo del pensamiento computacional abordando temas de algoritmia, bases de datos, redes de computadores y aplicaciones WEB, solo 3 de este grupo ofrece una formación no profunda en electricidad y fundamentos de electrónica.

Por otra parte, el programa de Licenciatura en Electrónica observa sus referentes internacionales, lo que le permiten argumentar la importancia de este en el modelo de formación docente en Colombia. En la actualidad, es crucial que los maestros adquieran competencias tecnológicas y especializadas en nuevas tecnologías y en electrónica con el fin de preparar a las futuras generaciones en un mundo cada vez más digitalizado, es así como resaltamos algunos sistemas educativos a nivel internacional que permiten ubicar al programa de Licenciatura en Electrónica como un programa que se redefine en la formación de docentes bajo los modelos tecnológicos y enseñanza de la tecnología. De esta manera se revisa la oferta de programas destinados a la formación de docentes a nivel internacional en procesos de la enseñanza de la tecnología. Dentro de los términos asociados el principal fue licenciatura, encontrando que en países como Argentina, Chile, España y México están asociados a formación de títulos universitarios como ingenierías cuya duración es de 3 a 4 años. En la Tabla 3.2 se enuncian algunas titulaciones bajo la denominación de licenciatura las cuales no aplican a nuestro contexto nacional.

Tabla 3.2. Titulaciones como licenciados a nivel internacional

Programa	País	Semestr es	Link	Observación
----------	------	---------------	------	-------------

Licenciatura en Pedagogía	México	9	<a href="https://goo.su/tZFUDQk">https://goo.su/tZFUDQk</a>	No posee contenidos referentes a formación específica en electrónica - Formación en Pedagogía
Licenciatura en Electrónica	México	8	<a href="https://goo.su/R3of">https://goo.su/R3of</a>	Está relacionado a formación de electrónicos como ingeniero no como pedagogo en electrónica
Licenciatura en Educación	Argentina	2 años	<a href="https://goo.su/9O3E1">https://goo.su/9O3E1</a>	No posee Contenidos referentes con formación específica en electrónica - formación en Pedagogía
Profesorado de Enseñanza Superior	Argentina	2 años	<a href="https://goo.su/LQtryqb">https://goo.su/LQtryqb</a>	No posee Contenidos referentes con formación específica en electrónica - formación en Pedagogía
Profesorado Universitario para la Educación Secundaria y Superior	Argentina	2 años	<a href="https://goo.su/UEwkfL">https://goo.su/UEwkfL</a>	No posee Contenidos referentes con formación específica en electrónica - formación en Pedagogía
Licenciatura en Informática con acentuación en Docencia e Investigación	Chile		<a href="http://surl.li/jupylz">http://surl.li/jupylz</a>	Orientado a desarrollar ingenieros de sistemas
Licenciatura en Tecnología	Canadá		<a href="http://surl.li/kkoghh">http://surl.li/kkoghh</a>	Orientado a la formación en ingeniería: Tecnología de ingeniería de sistemas de automatización. Tecnología de ingeniería automotriz y de vehículos. Biotecnología
Licenciado en Gestión de Tecnologías de la Información	Argentina		<a href="https://onx.la/856db">https://onx.la/856db</a>	Orientado administración, transporte, gestión empresarial y economía

Fuente: Elaboración propia.

En definitiva, se corrobora que la Licenciatura en Electrónica es un programa que aporta al desarrollo cognitivo permitiendo la utilización y aplicación de sistemas electrónicos para resolver problemas del entorno social desde la escuela y la educación superior, aportando a la sociedad individuos con la capacidad pedagógica, metodológica y didáctica para incursionar en ambientes educativos que poseen un alto grado de conocimiento en la enseñanza de la electrónica y los sistemas computacionales, complementado con la formación en ciencias básicas, investigación e innovación pedagógica e incorporación tecnológica en ambientes de aprendizaje aplicados a la enseñanza de la electrónica.

Finalmente, la formación de docentes en el área de la electrónica debe enfocarse no solo en la actualización de conocimientos, sino también en la adquisición de habilidades pedagógicas que les permitan abordar la enseñanza desde una perspectiva integradora. Estudios como los de Martínez y Rodríguez (2019) resaltan la necesidad de programas de formación continua que incorporen no solo contenidos técnicos, sino también didácticas específicas para la enseñanza de la electrónica. Paralelamente, se recomienda la inclusión de tecnologías educativas y la formación en

competencias digitales, lo que permite a los docentes diseñar ambientes de aprendizaje más dinámicos y alineados con las necesidades actuales. Por tal motivo esta renovación curricular permite no solo actualizar el plan de estudios orientado hacia las nuevas tecnologías emergentes sino también hacer un programa flexible y que permita al aspirante acceder a un mercado laboral de manera más rápida en pro de continuar con su proyecto de vida.

## 4 PERSPECTIVA TEÓRICA/EPISTEMOLÓGICA O CAMPO DE CONOCIMIENTO

El programa comprende que la epistemología se relaciona con el “Estudio de los fundamentos y métodos del conocimiento científico” lo que significa que “intenta explicar cómo el hombre comprender la realidad”<sup>1</sup>. Si bien las preguntas referidas al Qué, Cómo y Cuál es la naturaleza del conocimiento hacen parte del conjunto de lo que aborda y estudia la epistemología; dichas preguntas no son nuevas, por el contrario, son antiguas y nada impide suponer que han acompañado a la humanidad desde sus tempranos albores. Sin embargo, dan un giro sustancial e importante a partir de la emergencia de la Modernidad, en donde se empieza a configurar la ciencia como campo que explica racionalmente el conocimiento y el comportamiento humano, y que se adentra a la pregunta que interroga por el modo del pensar, por la naturaleza del pensamiento y las formas en que este construye la realidad. El reconocimiento del papel activo del pensamiento ya se advierte en las primeras décadas del siglo XVII, en donde se agudizan las tensiones entre las formas tradicionales y medievales de entender y explicar el mundo y la paulatina geometrización y racionalización, junto con la creciente mecanización.

Como bien han demostrado los diversos estudios históricos y teóricos, no es de ninguna manera gratuito que sea el siglo XVII un período germinal para la ciencia. Los interrogantes y fracturas que había provocado la expansión del Mar Océano (Navegación hacia la India, el Atlántico y la circunnavegación planetaria); el Renacimiento (tanto en Italia como en el norte de Europa) y la Reforma (luterana, calvinista y anglicana) fueron determinantes en el cambio de concepciones y en apertura que significa la Modernidad (Habermas, 1989. Huizinga, 1984. Trevor-Roper, 2009. Lutz, 2001. Soler, 2003-2022, Romano y Tenenti, 1974. Dülmen, 1984. Elton 1979.) El creciente interés por las máquinas y la efectividad que demostraron fue otro factor de igual importancia, no sólo para la navegación, sino también para el crecimiento económico y productivo, como también, para la tensión con los saberes rígidos establecidos (Rossi, 1966). Sin las condiciones materiales y de producción que implicaron la navegación a larga distancia, como las nacientes maquinarias no habría sido posible la emergencia de la ciencia y la técnica modernas (Labastida, 2007, 1976). Las consecuencias fueron revolucionarias en todos los campos, las formas tradicionales de entender y explicar el mundo y el universo se fueron desplazando y los nuevos saberes empezaron a convertirse en referentes. Estas consecuencias, hacen parte del análisis epistemológico necesario para lo aquí planteado. A continuación, se presentarán algunas perspectivas epistemológicas que han sido debatidas al interior del programa y que definen la forma en la cual es entendido el nuevo currículo del programa, producto de la renovación.

### 4.1 PERSPECTIVAS EPISTEMOLÓGICAS DE LA TECNOLOGÍA

Indagar por los orígenes de la técnica, en sentido estricto, puede remitir a más de tres millones de años atrás cuando los ancestros del *homo sapiens* ya desarrollaban herramientas para raspar la carne de los huesos de animales (Bunch 2004). Autores como Bunch y muchos otros sitúan los albores de la técnica aún mucho antes de la aparición del lenguaje y de la emergencia del mismo *homo sapiens* como especie. Así mismo, la pregunta por las bases teórico-conceptuales del saber tecnológico o los rasgos que

---

<sup>1</sup> Diccionario de la Real Academia Española de la lengua (21 de octubre de 2024). [Diccionario de la lengua española | Edición del Tricentenario | RAE - ASALE](#)

caracterizan su quehacer puede conducir a dilemas, paradojas o perplejidades filosóficas difíciles de resolver en primera instancia. Una preocupación por el estatus ontológico de los objetos científicos y tecnológicos, por la manera como se produce el desarrollo del saber técnico y científico o por los criterios de distinción entre ciencia, técnica y cualquier otro tipo de actividad humana, podría seguir diversos caminos. Sin embargo, en el curso de esta propuesta cobran mayor interés el indagar por los métodos de trabajo que integran la técnica, sus juegos de lenguaje y el *ethos* tecnológico, en general, que supone su ejercicio.

De un lado, preguntarse por la naturaleza del saber técnico no requiere, necesariamente, interrogar por la naturaleza del saber científico puesto que parece evidente que, si bien ambos campos comparten algunos rasgos de orden metodológico, existen diferencias destacables entre ellos ya que el saber técnico no se limita a aquel tipo de actividades que se denominan «tecnologías de punta» o «especializadas». Es decir, ciencia y técnica podrán tomar, en algunos casos, rumbos y agendas de trabajo diferentes (no sólo a lo largo de la historia sino también en algunos ámbitos actuales de la técnica). Por lo anterior, tratar de amalgamar la ciencia con la técnica y la tecnología, como si de un corpus teórico único se tratara, podría hacer incurrir en un error categorial.

De otro lado, si se pretende dar una definición *realista* de la tecnología un poco a la usanza de los antiguos griegos (cf. Sócrates, Platón y Aristóteles) en la que se busca ajustar la naturaleza real de las cosas, a su esencia o sustancia; es decir, si se busca dar una definición de la *esencia* de la tecnología, rápidamente se estaría a calzadas prietas: se llegaría a definiciones de una generalidad tal que la tecnología lo es todo y ocupa todo el quehacer humano, o de una particularidad y restricción tales que sólo cabría entre sus límites lo que hoy se conoce como tecnociencia (Echeverría, 2003).

Igualmente, una definición estipulativa nominalista, basada en la arbitrariedad del lenguaje para organizar el mundo en clases de cosas bajo ciertos criterios, poco o nada aportaría para avanzar en la delimitación del saber y hacer. Este tipo de definiciones, por ejemplo, conducen peligrosamente a definiciones de la tecnología como ciencia aplicada (y más concretamente, ciencia moderna aplicada), desconociendo los millones de años que hay tras su desarrollo autónomo. En este sentido, una posición pragmática que considere las definiciones en términos de su uso y aplicación (Wittgenstein, 1953) o una estrategia de «definición de precisión» (*precising definitions*) que pretenda conservar el núcleo del significado de la palabra pero que intente, a su vez, refinar sus límites de aplicación al describir su rango de aplicación puede terminar siendo más efectiva. Sobre esta última alternativa se avanzará en este documento, por ello, se realizará desde una aproximación epistemológica que tenga en cuenta a la ciencia, la técnica y la tecnología.

Los procesos germinales de la Modernidad, que ya se advierten desde el siglo XVII y en particular en R. Descartes y F. Bacon como figuras centrales inauguraron nuevos métodos y pusieron atención sobre la razón y la observación respectivamente (Bacon, 1949, 1988; Descartes, 1951, 1993). La idea de Cosmos fue desplazada por un Universo infinito, tanto como la imprecisión propia de los períodos precedentes dio paso a la precisión. Las ideas de un espacio concreto, marcado por “lugares” debió cambiar, y emergió la geometrización del espacio, tanto como el movimiento-estado, lo que daría forma a la física y matemática moderna. De esa manera, la experiencia sensible ya no fue confiable, y lo fue más el conocimiento intelectual (la razón) que adquirió un valor supremo. (Koyré, 1994, 1980a, 1980b, 1998).

La racionalidad y su valor marcaron el camino de la reflexión sobre el conocimiento moderno, esto es, científico. No sólo desde la explicación consciente de la naturaleza y lo humano, sino también en torno

al pensamiento y sus implicaciones. Las obras de K. Popper (1980), T. Kuhn (2004), I. Lakatos (1987) y P. Feyerabend (1986), entre otros, hacen visibles los problemas y encrucijadas contemporáneas de lo que ya se había anunciado en el siglo XVII. En particular, la posibilidad de pensar el proceso de verificación y comprobación del conocimiento científico, en el que la falsación, en palabras de K. Popper (1980), es considerada una alternativa para dar cuenta de la “verdad” científica. El saber se fue desplazando hacia el concepto de Paradigma que dio origen a una idea muy fructífera, la de las revoluciones científicas (T. Kuhn, 2004), allí se advierte que el progreso científico no es lineal, sino que implica cambios en las teorías dominantes. Así, la idea que las teorías científicas están interconectadas y que evolucionan a través de un núcleo protector de conocimiento establecido son consideradas un amplio aporte de I. Lakatos (1987); idea que es cuestionada y complementada con la posibilidad de establecer el pluralismo metodológico para dar cabida a las complejidades de la investigación científica, planteamientos reflexionados por Feyerabend (1986) y H. Lacey (1998). Allí, se piensa con cuidado el pluralismo estratégico, en el cual la ciencia se debe considerar en sus contextos y formas sociales.

Este proceso de la ciencia y de su racionalización, propias de la misma, condujeron al escepticismo, y a la necesidad de demostración y comprobación. Los principios de las auroras medieval dejó de tener funcionalidad y, de todo ello, emergió una nueva concepción y aptitud frente al universo y la naturaleza (Jaramillo, 1990). M. Heidegger ha dicho que justamente esta época se caracteriza por construir una imagen de mundo, que ya no responde, como es claro, a las concepciones religiosas que habían dormitado los períodos precedentes. Esta época se caracteriza, según M. Heidegger, por su Ciencia, la técnica mecanizada, el arte que se ha introducido en el horizonte de la estética, tanto como el obrar humano y que son susceptibles de ser estudiados e interpretados como cultura, y la secularización, más específicamente, la muerte de Dios (Heidegger, 2001, 1994). Estas cinco condiciones no son unas mejores que las otras, no son susceptibles de ser eliminadas, y deben todas ser pensadas a profundidad, pues constituyen la esencia de la metafísica que emerge en la modernidad, y que están directamente ligadas al camino del pensar, esto significa que han de ser asumidas cuando se intenta aproximar el problema de la epistemología, o lo que es lo mismo, del fundamento de la estructura profunda de los métodos y pensamientos modernos.

En la identificación de la estructura de los métodos y el pensamiento modernos de la tecnología, se han advertido cinco corrientes epistemológicas claves para darle forma (Martínez & Suarez, 2008). Estas son:

1. **Instrumentalismo tecnológico:** esta perspectiva ve las tecnologías como herramientas neutrales, desprovistas de valores inherentes, lo que permite su utilización para diversos fines sin prejuicios. Sobre esto, Andrew Feenberg (2016) hace énfasis en la indiferencia de la tecnología hacia los contextos políticos y sociales, y su dependencia de valores epistémicos propios de la ciencia.

2. **Determinismo tecnológico:** Esta corriente examina el impacto de la tecnología en el cambio social, postulando que el desarrollo tecnológico depende del progreso científico. Sugiere que comprender el estado actual de un sistema puede predecir su pasado y futuro, destacando la interacción entre los avances científicos y tecnológicos.

3. **Constructivismo social de la tecnología (SCOT):** esta escuela de pensamiento sostiene que el cambio tecnológico está influenciado por factores, intereses y valores sociales. Se centra en el análisis a nivel micro de cómo los grupos sociales contribuyen a la estabilización de los artefactos tecnológicos, en contraste con visiones deterministas más amplias.

4. **Sistemas tecnológicos:** Esta corriente es propuesta por Thomas Hughes. Realiza una crítica tanto al determinismo como al constructivismo por simplificar demasiado la relación entre tecnología y

sociedad. Enfatiza la importancia de los aspectos y recursos tecnológicos en la resolución de problemas, abogando por una comprensión más matizada de los sistemas tecnológicos.

**5. Modelo de cambio tecnológico dependiente de la trayectoria:** este modelo sugiere que los artefactos tecnológicos se resisten al cambio debido a sus trayectorias de desarrollo histórico. Destaca cómo los acontecimientos pasados pueden influir en los resultados tecnológicos actuales, por ejemplo, el teclado "qwerty" puede ilustrar esta dependencia, un teclado que surge para resolver una necesidad en la máquina de escribir, ya no existente, pero que, en la actualidad, se sigue usando.

Lo hasta aquí mencionado no sólo es esencial en una Facultad de Ciencia y Tecnología, sino que es especialmente importante en una Licenciatura en Electrónica, en tanto este saber y hacer tiene que ver directamente con la acumulación de conocimientos e invenciones, de libertad investigativa y de autonomía educativa. Es evidente que la técnica y la tecnología en tanto pertenecientes a este rango de asuntos se ven inmediatamente comprometidos con la ciencia. Pensar los artefactos implica detenerse en la máquina en tanto realidad de orden social y humano (Koyré, 1994, Mumford, 2005) como también, en la producción y las formas, cómo se ha configurado en los últimos dos siglos la vida de las distintas sociedades. Las relaciones estructurales entre la tecnología y la vida cotidiana; tecnología y el pensamiento, implican aproximarse a la reflexión sobre la naturaleza de la tecnología y como está permite construir o no determinados lazos sociales y materiales (Carvajal, 2021; Marcuse, 2001; Blumenberg, 2013). La excesiva confianza en la técnica, el desplazamiento de lo humano, las formas de automatización, la indudable efectividad de los sistemas computarizados, junto con una cada vez más problemática relación entre las sociedades y el mundo de lo artefactual ha sido objeto de profundas reflexiones, que han de asumirse en una licenciatura de este orden. A lo que ha de sumarse el continuo cambio, que se expresa no sólo en la ciencia (Kuhn, 1971), sino en la disciplina electrónica misma. Sus alcances y logros son parte de los que ha de pensarse como campos abiertos de investigación y producción de conocimiento.

Cuando el campo es educativo, esto es, una Licenciatura, el asunto se hace complejo, pues no basta con el saber específico de la ciencia, la técnica y la tecnología, lo que comúnmente se puede denominar como disciplinar, sino que ha de adentrarse en las tensiones con respecto a las humanidades y el interrogarse por lo propiamente humano. Mucho más importante es ello en la época contemporánea, que incluye el siglo XXI (Hobsbawm, 2003) y que ha de ser estudiado a profundidad, pues las relaciones entre técnica, tecnología y sociedad se vieron enfrentadas a tensiones nunca antes igualadas. Basta con recordar el papel efectivo de la técnica en las dos guerras mundiales. Acciones bélicas que no fueron el resultado de sociedades con bajo nivel educativo-periféricas- sino que justamente fue el centro el que se encargó de conducir a millones de seres humanos a la desesperación, el hambre y la muerte. Todo ello, bajo la égida cada vez más notoria de la ciencia, la técnica y la tecnología. Por ello, el interrogante sobre el saber y la cultura como antídoto contra la barbarie se hizo patente (George Steiner, 1982, 2020; Tzvetan Todorov, 1993; Max Horkheimer & T. W. Adorno 1969; Adorno, 1975). "Sabemos que un hombre puede leer a Goethe o a Rilke por la noche, que puede tocar a Bach o a Schubert, e ir por la mañana a su trabajo en Auschwitz." (Steiner, 1982) nada impide, -y esto está plenamente comprobado- esa dualidad en el comportamiento. De igual forma, T. Todorov afirma con razón que "...la expansión de las artes y las letras no contribuye forzosamente al mejoramiento de las costumbres, la gran inteligencia misma no extraña siempre una alta moralidad. Todos los alegatos recientes a favor de la cultura, avatares más o menos conscientes del proyecto de las Luces, parecen contruidos sobre el olvido de esta puesta en guardia: el acrecentamiento de la cultura no tiene efectos automáticos sobre la moral. La actividad del espíritu puede conducir a la opulencia material, pero no impide nuestra fragilidad moral" (Todorov. 1993). Estas condiciones han de ser pensadas y discutidas en una licenciatura, que tiene como objeto central la

tecnología, la técnica, la ciencia, en una de sus mayores expresiones contemporáneas, esto es, la electrónica.

La educación, en tanto advierta lo inmediatamente citado, ha de volver sobre los principios básicos de la formación educativa, esto es, la autonomía y el sujeto (Adorno, 1998). El pensar por sí mismo (Kant, 2002) ha de ser una premisa, no sólo de la formación universitaria, sino de todo proceso educativo y es parte integrante de lo que se ha denominado la formación básica del ciudadano del siglo XXI, o lo que es lo mismo: el espíritu crítico, la no resignación, la capacidad de ser escéptico frente a los medios de comunicación y las redes sociales y de ver más de una perspectiva son esenciales (Saramago, 2013). La formación en este programa implica detenerse en lo pedagógico, lo didáctico, pero, sobre todo, en la formación integral de los sujetos. No se puede olvidar que “La universidad es el último nivel formativo en que el estudiante se puede convertir, con plena conciencia, en ciudadano: es un lugar por definición de debate; donde el espíritu crítico debe florecer: un lugar de confrontaciones, no una isla donde el alumno desembarca para salir con un diploma.” (Saramago, 2013).

En consecuencia, una reflexión sobre el papel que juegan los procesos técnicos y tecnológicos en la sociedad contemporánea parece ser un asunto que pertenece de manera natural a los entornos universitarios. En este sentido, la Universidad sería el espacio idóneo para dar cuenta de la situación de los hombres en la sociedad actual, y desde allí, la inteligencia se encargaría de problematizar el papel que juegan las máquinas en la construcción social, cultural y material. Lo que significa en últimas que es justamente el papel activo del pensamiento el que discutiría las posibilidades y potencias de la libertad en un determinado entorno, ya que “La tecnología, como modo de producción, como la totalidad de los instrumentos, mecanismos y aparatos que caracterizan la edad de la máquina, es así al mismo tiempo un modo de organizar y perpetuar (o cambiar) las relaciones sociales, manifestación de pensamiento prevaleciente y de los modelos de comportamiento, instrumento para el control y dominación.” (Marcuse, 2001). La fuerza de las máquinas configuró el siglo XX, que nace bajo los misiles y bombas de gas de la primera guerra mundial y que termina cantando victorias sobre los pueblos de Irak (Hobsbawm, 2003). En donde el mercado y la economía se han adueñado paulatinamente de los diversos espacios de la política y de la sociedad.

Ese siglo XX que se puede advertir como el siglo de los excluidos, los desarraigados y los migrantes, se ha convertido en el espacio histórico donde las producciones industriales han llenado la totalidad de lo humano, desplazando continuamente la reflexión, y convirtiendo está en un apéndice de los mercados. Así, la instrumentalización del pensamiento conduce a la elaboración de una particular realidad, establecida como concreta y dominante, la cual se encuentra exenta de crítica, a la que es necesario adaptarse, y que se puede adquirir con los ritmos de las mercancías y su circulación. Entonces, el problema de la tecnología se incrusta en esos nuevos espacios, y debe ser pensada desde allí, de lo contrario se corre el riesgo de generar una idealización con su correlato de justificación, o de elaborar un discurso retórico de rechazo, que en todo caso no conduce a ninguno lugar.

Ha de reconocerse que las sociedades contemporáneas no se pueden definir ni pensar sin tener en cuenta los procesos económicos y los técnicos, los primeros porque determinan y condicionan los niveles más íntimos del acto social, y los segundos, porque la máquina y sus derivados se ha instalado y condicionado todos los rincones de los actos humanos. Es apenas natural para un habitante del siglo XX la presencia de innumerables aparatos en su entorno, los cuales considera como indispensables, y sin ellos no se atrevería a arriesgarse en el mundo. Todos ellos determinan una nueva forma de la cotidianidad. Sin embargo, ha de recordarse lo que R. M. Rilke advertía: “Todavía para nuestros abuelos una ‘casa’, una ‘fuente’, una torre conocida, incluso su propio vestido, su abrigo, eran infinitamente más

e infinitamente más familiares; casi cada cosa era un recipiente en el que encontraban algo humano y acumulaban lo humano. Ahora, procedentes de América, nos invaden cosas vacías e indiferentes, cosas sólo aparentes, *engañifas de vida...* Una casa, según la concepción americana, una manzana americana o un racimo de uvas de los de allí, no tienen *nada* en común con la casa, el fruto, el racimo en el que se habían introducido la esperanza y la meditación de nuestros ancestros...". Varios elementos deben ser pensados a profundidad, o por lo menos, es necesario resaltarlos. En primer lugar, la diferencias entre aquello que era y lo que hoy es, ¿Por qué la "casa" la fuente" o el vestido de los antiguos contenía esperanza y meditación? ¿A qué se refiere expresamente el poeta? Los caminos conducen por senderos diversos, pues, una mirada rápida y no suficientemente pensada concluiría que lo que está allí es una condición de añoranza y de nostalgia, una búsqueda de mundo idílico, pletórico de imágenes y sensaciones, que estarían cerca de la infancia de R. M. Rilke y que no diría hoy nada, pues la expresión de la época actual tendría otros referentes. Sin embargo, es claro que cuando se refiere a la casa, no está pensando en los espacios materiales, en los ladrillos perfectamente acomodados de las paredes, o a los eficientes sistemas de desagüe de los sanitarios. En principio, la "casa" remite al refugio, a la seguridad, a los espacios que comprometen toda la existencia, en donde cada rincón es el resultado de la construcción intencionada de los sujetos. La "casa" así entendida obliga a la rememoración, al reconocimiento del sujeto, los objetos contenidos allí hacen parte de la historia entretrejida de la existencia, no se aparecen como extraños; en pocas palabras poseen y son historia. Esa doble función, la de *posesión* y *ser* es indispensable, una no puede entenderse sin la otra. Ello provoca la conservación y el cuidado, los objetos allí hacen parte de la vida, del mundo, y ese mundo es el que proporciona sentido.

Dicho mundo (sociedad) se ve amenazado en la sociedad actual determinada por la producción industrial y el flujo de las mercancías. Pues las cosas ya no remiten al reconocimiento, son apenas unas partes del mercado que es necesario reemplazar en el momento en que pierden su utilidad. Ya no permiten rememorar, están vacíos, pues los hombres se han vaciado en el mercado, su producción es ahora determinada por las pautas y exigencias de los grandes centros de distribución. Las angustias dependen y fluctúan de los intereses de los centros comerciales y económicos, y de las políticas de los Estados expresadas en su máxima potencia en las bolsas de valores. Esto se entiende, si se considera que una de las premisas de la mercancía es el que se agota a alta velocidad, y ese agotamiento implica, la búsqueda constante de renovación. Por ello, los otrora lugares, a los que Virginia Wolf, dedicó una parte de su obra, se han desvanecido; la "habitación propia" es hoy inexistente, ya no es un privilegio de unos pocos, por irónico que parezca, se ha logrado democratizarla por medio de su desaparición.

Vale la pena discutir cuáles son las consecuencias de dicha situación, cómo el mundo demarcado desde esos horizontes altera el modo de entender y dar cuenta de la realidad, hasta dónde la conformación de los sujetos está siendo cada vez más aislada y dejada a una especie de libertad interior, que poco tiene que ver con la construcción social del mundo moderno y con los ideales de la Ilustración, esto es, con los principios que guiaron y demarcaron el pensar en los últimos cuatrocientos años. Los valores de la industrialización, y con ella de la tecnificación de la vida se hacen cada vez más patentes, no son un mero accidente de la evolución de la especie, se han convertido en una segunda naturaleza.

Se podría pensar, a estas alturas que los caminos a recorrer serían una continua y persistente negación los avances de la tecnología, un abandono de la maquina y sus implicaciones, sin embargo, ello es imposible, ni siquiera en el campo exclusivo de lo teórico es posible plantear eso. Los hombres no pueden negar de manera simple los espacios recorridos y objetivados. El pensar y el actuar no es ausente de la época, no es una condición electiva. Adicionalmente se debe tener en consideración que ese camino, el

de la técnica y la tecnología es el mismo de la libertad, el dominio de la naturaleza implica la posibilidad real de ser libres. Lo que se convierte en una imperante necesidad es volver sobre el pensar, en el sentido fuerte del término. No es siquiera lógico y plausible que se abandone la vida de los hombres a la mera actividad, a hacer y dejar pasar la existencia sin asomarse a los laberínticos espacios recorridos por la historia humana y de las tensiones entre las técnicas y las sociedades. Es necesario convertir la tecnología en un asunto de la constante reflexión, mostrando y problematizando las implicaciones y las posibilidades de esa manera propia del actuar humano. Las construcciones sociales deben ser los interrogantes más apremiantes para los individuos, no sólo porque allí están comprometidas las generaciones futuras, sino porque en ellas se desenvuelven los modos más patentes de la desigualdad y la exclusión.

En esto los procesos educativos y en particular la Universidad debe cumplir un papel de primer orden, ya que es allí donde la inteligencia debe hacer parte de las posibilidades de aclarar y distinguir, como también de crear órdenes sociales aceptables y dignos. Esa no es una tarea que se le pueda endilgar desde afuera, no es una obligación ajena a sus funciones y a sus parámetros, es en realidad, su verdadera actividad. Bajo esas condiciones se vuelve reiterativo, pero necesario, el llamar la atención sobre la importancia de la reflexión y de la crítica, pues esos son los únicos baluartes de una sociedad acorralada por la automatización y su correlato, el autoritarismo, que cada vez más frecuentemente se viste con los ropajes de la democracia. Reconocer los diferentes niveles de aporte y de conocimiento que los grupos humanos han elaborado por siglos en el territorio de la actual Colombia es esencial. Las técnicas usadas han sido invenciones o adaptaciones para una particular condición, la de estar en el trópico ecuatorial y alto andino. Documentar las diferentes técnicas es parte de la labor de un departamento académico dedicado a la Tecnología, más dentro de una Universidad Pública y Nacional. Es por ello, que desde hace años se han venido promoviendo trabajos en la Licenciatura en Electrónica que recogen las técnicas cotidianas, y desde allí, se han reconocido los profundos entramados que unen la sociedad con el pensamiento, la técnica y la tecnología. Lo ganado es importante y se ha de promover como parte de las estructuras propias de la licenciatura, entendiendo que esos campos están abiertos y pueden brindar una formación idónea, no sólo a nivel urbano sino también rural. No se puede olvidar que la formación de licenciados de la licenciatura es de orden nacional, y para muy diversos contextos educativos y profesionales.

## 5 PERSPECTIVA PEDAGÓGICA Y CURRICULAR

A continuación, se denotarán algunos principios de orden pedagógico y didáctico que definen el programa. Se espera que estos principios se encuentren profundamente interconectados con el desarrollo histórico y filosófico del conocimiento técnico, científico y tecnológico, y su impacto en la sociedad contemporánea.

Para iniciar, en palabras de Lucio (1989) los procesos educativos pueden ser desarrollados de diversas formas como históricamente se ha hecho evidente. En ese sentido, se puede afirmar que existe un “saber implícito” en las prácticas educativas que ejercen los pueblos que, además, hacen parte de su historia y que podría ser denominado como un “saber educar”. Cuando este saber se discute, se vuelve texto o hace parte de un discurso y se da a conocer, se puede decir que aparece la pedagogía. Es decir, hay pedagogía cuando se reflexiona sobre la educación o cuando este saber educar se convierte en un “saber sobre la educación”, un saber que se pregunta por el cómo, por qué o hacia dónde. Un elemento por resaltar es que este saber se ha convertido en un saber científico. Por ello, cuando se habla de pedagogía se habla de sistematizar este saber, así como sus métodos y objetivos que, en palabras de Lucio, se configuraría como una disciplina teórico-práctica. Se habla de una disciplina teórico y práctica porque los contenidos se desarrollan con fundamento teórico pero se afianzan desde el laboratorio en donde el estudiante interactúa con el fenómeno y, a su vez, en esta relación, se favorece el aprendizaje.

Por otra parte, lo que denominamos didáctica es el conocimiento (vinculado con la episteme) y el saber (estrechamente vinculado con la experiencia, habilidades y percepciones aprendidas) (Manrique 2008) que se “tematiza” en el proceso de instrucción, definiendo sus métodos, estrategias y eficiencia, entre otros aspectos. Por lo tanto, la didáctica está permeada por un enfoque pedagógico. Esto es posible dado que la práctica de la enseñanza representa un componente específico dentro de la práctica educativa en general (Lucio, 1989).

Históricamente, la enseñanza ha puesto su atención principalmente en los aspectos cognitivos e intelectuales. De esta manera, la didáctica, entendida como la ciencia de la enseñanza, suele centrarse en áreas particulares del saber y el conocimiento. Un ejemplo particular se encuentra en la didáctica de la tecnología tomando como enfoque la electrónica como saber y conocimiento. En este contexto, se establece que “la didáctica es a la enseñanza lo que la pedagogía es a la educación (...). [Por ello] la pedagogía recurre adicionalmente a la antropología y a la sociología [mientras que] la didáctica a la metódica, al manejo de los medios de comunicación, al diseño curricular, [entre otros]” (Lucio, 1998, p. 4,5). En otras palabras, “la didáctica se expresa en el currículo”.

En consecuencia, *en este apartado cuando se hace referencia a los aspectos curriculares se está relacionando con un ejercicio de la didáctica y cuando se hable de sistematizar el saber, así como sus métodos y objetivos, se hablará de pedagogía.*

Retomando el ejercicio de la pedagogía en el programa, ha de resaltarse una actividad reciente de sistematización de nuestras prácticas pedagógicas que buscó determinar las características de los trabajos de grado que se desarrollaron en los últimos 5 años en los programas de Licenciatura en Diseño Tecnológico y Licenciatura en Electrónica, de la Universidad Pedagógica Nacional. Esta investigación, realizada durante el año 2023, financiada por el Centro de Investigaciones de la Universidad (CIUP) e identificada con código DTE 642-23, permitió analizar los trabajos de grado que

se desarrollaron durante este período con el fin de establecer temáticas, problemas, perspectivas teórico-metodológicas, producción de conocimiento y además, señalar las tendencias investigativas, de diseño curricular, del orden disciplinar, pedagógico y didáctico que se desprenden del análisis de estos trabajos de grado.

Para el análisis de esta información se propuso un enfoque cualitativo bajo una concepción filosófica hermenéutica. En este orden de ideas, el proyecto se apoyó de la búsqueda de material documental que identificó 94 documentos. Para su análisis, se usó el análisis de contenido apoyado del uso de software especializado, en este caso ATLAS TI. En este proceso se identificaron categorías abiertas, y posteriormente, axiales para realizar un análisis a profundidad de la información.

Algunas de las conclusiones más relevantes del estudio muestran que, siguiendo el análisis de contenido, se identificaron 72 categorías abiertas que van desde la adquisición de productos tecnológicos, pasa por la identificación de diversos métodos de investigación identificados y culmina con visión artificial. Como líneas de investigación consolidadas en el estudio se encuentran:

- **Análisis – Técnica:** En esta categoría se vincularon todas las investigaciones relacionadas con el tema de la técnica en Colombia y la educación tecnológica. Además, aquellas investigaciones que realizan procesos de análisis documental o de procesos técnicos como eje central en la propuesta.
- **Eduotech:** En esta línea se vincularon las investigaciones que guardan relación con la educación en tecnología, su normativa y análisis de esta. Así, temas de pedagogía y didáctica de la tecnología son acogidas en esta categoría. También se vinculan temas relacionados con las TICs, enfoques educativos como STEM y la industria 4.0 como proyección formativa.
- **Experiencia ETIAE – MTIAE:** En esta categoría se vincularon todas las investigaciones que desarrollaron los estudiantes, como opción de trabajo de grado, vinculándose con espacios académicos de la Especialización y la Maestría en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación (ETIAE – MTIAE). Así, algunas de las categorías abiertas fueron denominadas con los espacios académicos que cursaron los estudiantes de este momento.
- **Metodologías:** En esta categoría se vincularon 26 metodologías identificadas en el curso de las investigaciones.
- **Productos – Prototipos – Tecnológicos:** En esta categoría se vincularon todas las investigaciones cuyo resultado se materializó en un prototipo. Estos pueden ubicarse dentro de la opción de artefacto tangible o un producto informático o de software.
- **Sistemas de control:** En esta línea se subscriben todas las investigaciones que tienen como base la teoría de control y automatización en su desarrollo. Por ello, también se relacionan categorías de prototipos, pero ante todo el uso del software MatLab como base del trabajo realizado.
- **Tecnologías digitales:** Esta categoría vincula todas las investigaciones que se han realizado y que se relacionan con el uso de la inteligencia artificial, realidad virtual, realidad aumentada, desarrollo de software, uso de redes neuronales, entre otros, en su desarrollo.

Un aspecto importante por mencionar se encuentra en que en el análisis desarrollado se generaron gráficos que favorecen la identificación de relaciones entre las categorías y líneas identificadas. Una información detallada de la investigación se encuentra disponible como anexo 1.

Un ejercicio adicional de sistematización de las prácticas denominado: aproximación a los discursos, perspectivas y enfoques de la educación en tecnología en el marco de la formación de maestros en Colombia, investigación financiada por el Centro de Investigaciones de la Universidad (CIUP) durante el año 2022 e identificada con código DTE 610-22, permitió identificar cuáles son los discursos que orientan la educación en tecnología en los programas de formación de maestros en Colombia; examinar cuáles son los discursos que orientan la educación en tecnología en los programas de formación de maestros en Colombia e identificar cuáles son las perspectivas epistemológicas de educación en tecnología que subyacen en la política nacional e internacional.

Para el alcance de las metas propuestas el proyecto se fijó un enfoque cualitativo que requirió de la búsqueda de material documental. Por esta razón, el trabajo se puede subscribir dentro de una concepción filosófica hermenéutica. Como estrategia para abordar los documentos se empleó el análisis de contenido. Como herramienta para el análisis de estos documentos se empleó Atlas TI. En el análisis de estos documentos, empleando la metodología de análisis de contenido y usando Atlas TI como herramienta de software de apoyo, fue posible definir las categorías generales, axiales y nodales que, en su análisis profundo, permitió identificar las metas fijadas y elaborar las conclusiones de lo encontrado.

Dentro de las conclusiones más relevantes del informe se encuentra que, la tecnología se encuentra relacionada con la solución de problemas. Por ello, son los problemas los que centran la atención en los aspectos de la enseñanza de la tecnología. Esta situación permite que se pueda aprender tecnología mediante la interacción del problema y la solución de este, es decir, el “hacer” en el desarrollo del artefacto o el avance del proceso. Es en este proceso que se favorece la construcción de competencias que son propias del conocimiento tecnológico (Williams, 2013) y es en este punto en el que surge la necesidad de educar en tecnología. Además, esta razón favorece identificar a la tecnología como una disciplina en sí. Esto en vista que, desde la Educación en Tecnología (EduTec), no se acepta una separación entre el razonamiento, la teoría y la práctica.

En este punto, Jones et al. (2013) sugieren que la tecnología, como actividad, tiene su relevancia principalmente en el análisis de procesos de diseño. Por esto, los enfoques en la década de los 90's, sobre la didáctica de la tecnología, centran su atención en el papel de los gráficos en el diseño y en los métodos de diseño, más no, en la interacción entre el conocimiento y el diseño. Por otro lado, el diseño visto desde este punto debía cumplir una serie de condiciones técnicas y no técnicas en la consecución de la solución de un problema.

Para finales de la primera década del siglo XXI, la EduTec propone, en el desarrollo curricular, una mirada sociocultural del conocimiento tecnológico. Esta propuesta aleja a la EduTec de una propuesta que centra epistemológicamente su enseñanza en el instrumentalismo y lo acerca a una propuesta epistemológica más cercana al determinismo tecnológico o al constructivismo social de la tecnología. Así, es posible afirmar que, esta tendencia se encuentra presente en muchos currículos de la EduTec, en vista que la tecnología compromete múltiples formas de representación y se encuentra presente en diversos contextos, lo que enriquece su forma de análisis y con ello, la

posibilidad de análisis desde cada uno de estos contextos (Martínez y Suarez, 2008; Ramírez y Mora, 2019).

Sobre este punto, la EduTec se encuentra en el hacer, pues se aprende haciendo. Por esta razón, es posible afirmar que, la EduTec favorece que se establezcan relaciones directas entre lo que un estudiante aprende y lo que usa en su vida. En consecuencia, las actividades y contenido del área deben ser vinculados de manera que dé cuenta de este objeto, tal y como se proyecta en la renovación curricular del programa. En este sentido, es muy útil traer los principios de las ciencias, la matemática, la tecnología y la ingeniería a los currículos en EduTec. Este enfoque ha sido denominado como STEM, por sus siglas en inglés, y es considerado como la alternativa que más reconocimiento tiene en la actualidad en el diseño curricular a nivel mundial. En este orden de ideas, también se han identificado a “Design and Technology” (D&T), propuesta curricular en el Reino Unido y España, como otra alternativa en el diseño curricular. También se identifican tendencias en el uso de “Problem / Project Based Learning” (PBL). Esta alternativa epistemológica se encuentra muy presente en el programa de Lic. en Electrónica y se espera sea complementado con STEM.

Por último, y paralelo a los enfoques previamente mencionados, se identificó como alternativa en el ejercicio de la didáctica de la tecnología al enfoque CTS. Este puede entenderse como la integración de los saberes de las ciencias exactas, la tecnología e ingenierías y las ciencias sociales. Sin embargo, este concepto va más allá, como se plantea en National Academy of Engineering (2010). Este enfoque se centra en comprender la interdependencia entre los conceptos y en cómo se ven afectadas las ciencias exactas y la tecnología e ingeniería por los fenómenos sociales; y estos a su vez son atravesados e impactados por los avances y desarrollos en las ciencias y la ingeniería. Este enfoque es muy útil en los seminarios en los que la formación humanística de nuestro programa favorece una reflexión continua de los productos y artefactos tecnológicos en nuestro contexto social y cultural. Una información detallada de la investigación se encuentra disponible como anexo 2.

Producto de la reflexión sobre la pedagogía y didáctica de la tecnología se han identificado los siguientes principios pedagógicos considerados clave para la definición de nuestro programa, teniendo en cuenta tanto los antecedentes epistemológicos de la técnica, la ciencia y la tecnología, así como las necesidades educativas actuales:

### **1. Relación entre ciencia, técnica y tecnología**

Uno de los principios fundamentales en la formación de maestros en tecnología desde la disciplina de la electrónica es reconocer y enseñar la diferencia entre ciencia, técnica y tecnología, pero que permita, paralelamente, explorar sus interrelaciones. A pesar de que la técnica y la tecnología han acompañado al ser humano desde sus inicios, no pueden ser vistas únicamente como una aplicación de la ciencia moderna. Los maestros deben ser capaces de abordar la tecnología desde una perspectiva amplia, reconociendo su autonomía histórica y su rol en la construcción del saber humano. Como acción pedagógica, el programa incluye contenidos que permiten a los futuros docentes explorar estas distinciones de manera crítica, ayudándolos a enseñar a sus estudiantes no solo cómo usar las tecnologías actuales, sino a reflexionar sobre su origen, evolución y su impacto en el mundo actual.

### **2. Desarrollo de un pensamiento crítico sobre la técnica y la tecnología**

La formación de maestros debe promover un pensamiento crítico respecto a la técnica y el uso de la tecnología en la sociedad y la educación. Los futuros docentes deben estar capacitados para cuestionar los usos y fines de la tecnología, entendiendo que no es neutral y que puede ser utilizada para diferentes propósitos, muchos de los cuales responden a contextos políticos, económicos o sociales específicos. Como aplicación pedagógica el currículo diseñado apunta a incluir estudios de caso sobre las implicaciones éticas y sociales del uso de la tecnología, destacando tanto sus beneficios como sus posibles perjuicios, con el objetivo de formar educadores que puedan transmitir estas reflexiones a sus estudiantes, promoviendo un uso responsable y consciente de la tecnología.

### **3. Pedagogía basada en la interdisciplinariedad**

Un principio pedagógico esencial en la formación de maestros en tecnología y, especialmente en nuestro programa, es la interdisciplinariedad. La enseñanza de la tecnología no puede limitarse a lo puramente técnico o instrumental. En consecuencia, la enseñanza debe integrar aspectos de las humanidades, la ética y la filosofía que, en unión con la ciencia, propende por ayudar a comprender las tensiones entre las humanidades y lo tecnológico. Como aplicación pedagógica el programa proporciona alternativas de colaboración entre las diferentes disciplinas que componen nuestro currículo. De esta forma se integran a esta propuesta conceptos de filosofía, ética, historia de la tecnología y ciencia, entre otros, para que los futuros maestros desarrollen una comprensión holística de la tecnología. En consecuencia, esta formación les permitirá realizar una actividad de enseñanza que no solo se centre en el desarrollo de habilidades técnicas, sino también en su capacidad crítica y reflexiva.

### **4. Uso de metodologías activas y el enfoque en la autonomía**

Un ejercicio de la didáctica de la tecnología nos indica que es necesario promover la autonomía del aprendizaje. En este sentido, es vital que los estudiantes (y futuros maestros) desarrollen un pensamiento autónomo, crítico y reflexivo. Esto implica una pedagogía que no esté basada, únicamente, en la transmisión de conocimiento, sino en la construcción activa del mismo por parte de los estudiantes. Como aplicación pedagógica el programa ha incorporado metodologías activas, como el aprendizaje basado en Problemas - Proyectos (ABP), el aprendizaje invertido, la resolución de problemas, las relaciones CTS-A, el D&T y STEM como estrategias de enseñanza en el programa. Estos métodos permiten que los estudiantes participen activamente en su propio proceso de aprendizaje, desarrollando tanto sus competencias técnicas como su capacidad crítica y su autonomía como futuros docentes.

### **5. Reflexión sobre el impacto social y cultural de la tecnología**

Un principio pedagógico central en el programa se encuentra en la reflexión constante sobre cómo la tecnología afecta y transforma las sociedades contemporáneas. Así, establecer la relación entre tecnología y vida cotidiana se convierte en una reflexión que debe estar presente en la formación de los futuros maestros. Por otro lado, entender cómo las tecnologías impactan la vida diaria, las estructuras sociales y los valores culturales es considerado primordial para enseñar tecnología vinculando un enfoque humanista y en contexto. Como acción pedagógica en la renovación curricular se ha reflexionado sobre la importancia que tiene en la formación de los maestros el contextualizar el conocimiento tecnológico en función de sus implicaciones sociales, económicas y

culturales. Esto puede lograrse a través de estudios de impacto tecnológico y el análisis de cómo los avances en electrónica y otras áreas tecnológicas han transformado, para bien o para mal, las estructuras sociales contemporáneas.

## **6. Integración de herramientas digitales y habilidades técnicas**

Producto de las investigaciones citadas, se ha identificado como formación primordial que el futuro maestro domine las herramientas digitales y las habilidades técnicas avanzadas. En este sentido, la relación entre técnica, ciencia y tecnología no puede ser vista de manera reducida, por el contrario, se requiere que los maestros adquieran un conocimiento profundo y práctico de las herramientas que enseñarán. Como aplicación pedagógica se puede afirmar que en la renovación curricular el programa ha prestado mucha atención a fortalecer la actividad práctica, con laboratorios, simuladores y proyectos que permitan a los futuros maestros experimentar con las tecnologías. Además, se espera que los estudiantes aprendan a integrar estas herramientas en sus estrategias pedagógicas, de manera que puedan enseñar a sus estudiantes no solo a usar la tecnología, sino también a crear con ella y que esto se haga evidente en su actuar en las prácticas educativas que realizará como parte de su formación como futuro maestro.

## **7. Ética y responsabilidad en la enseñanza tecnológica**

Finalmente, es considerado que el programa debe hacer énfasis en la formación ética de los futuros maestros. Esto en vista que ellos, como maestros, serán responsables de guiar a las próximas generaciones en el uso adecuado y responsable de la tecnología. En este sentido, la reflexión ética debe acompañar siempre al desarrollo tecnológico. Como acción pedagógica, se puede afirmar que este ejercicio de renovación buscó que el futuro maestro consiga reflexionar sobre la ética tecnológica. Para ello, desde el actuar de los seminarios propuestos se propende que sean analizados casos históricos y contemporáneos sobre los usos de la tecnología, para que los futuros maestros puedan educar con responsabilidad y guiar a sus estudiantes hacia un uso ético y consciente de las herramientas tecnológicas.

De esta forma se puede afirmar que el programa de Licenciatura en Electrónica en la formación de los futuros maestros apuesta a una formación integrada que se fundamenta en una serie de principios pedagógicos que abarcan desde la diferenciación entre ciencia, técnica y tecnología, hasta la reflexión ética sobre el uso de la tecnología. Estos principios están integrados con la finalidad de formar maestros que no solo dominen las herramientas tecnológicas, sino que también estén capacitados para enseñar a sus estudiantes a ser críticos, autónomos y responsables en el uso de la tecnología. En este sentido, la integración de metodologías activas y un enfoque interdisciplinario garantizarán que los maestros estén preparados para enfrentar los retos educativos del siglo XXI.

Finalmente, desde el ejercicio de la didáctica en el programa, este se manifiesta en un currículo específico de la Licenciatura en Electrónica que integra transversalidad, interdisciplinariedad y flexibilidad y que permite diseñar experiencias de aprendizaje conectadas y adaptativas. Al incorporar estos elementos, se facilita la creación de métodos y estrategias que no solo abordan distintos campos del conocimiento, sino que también permiten a los estudiantes desarrollar competencias significativas y contextuales, alineadas con los resultados de aprendizaje deseados para enfrentar desafíos contemporáneos de manera integral y dinámica. A continuación, se desarrollan estos campos.

## 5.1 PROPÓSITOS DE LA FORMACIÓN

La Licenciatura en Electrónica, acoge los propósitos misionales de la Universidad en la formación de sus egresados que pretenden, desde su saber disciplinar y en conjunto con una formación docente integral, aportar en la transformación del país a través de la formación de sus ciudadanos desde una posición crítica, analítica y participativa. Pero, además, considerando los rasgos particulares que caracterizan el saber tecnológico, y en aras de avanzar en el conocimiento y comprensión de la tecnología --como fenómeno-- desde los artefactos, procesos, sistemas, servicios y nuevos saberes -en consonancia con las orientaciones curriculares que se proponen para el área de tecnología-, la Licenciatura adopta unos compromisos, traducidos en propósitos, que se consideran esenciales a la formación ciudadana en este campo. Son ellos:

1. Superar la visión instrumental e inmediatez de la tecnología proponiendo un enfoque integral, contextualizado y crítico que permita explorar no sólo las relaciones entre ciencia, técnica y tecnología sino también las conexiones con la sociedad, la construcción de subjetividades y, por decirlo de alguna manera, la expansión de ontologías basadas en la virtualidad y la «realidad aumentada» que aportan las nuevas tecnologías digitales.
2. En este sentido, se propone integrar al tradicional discurso técnico las componentes histórica, cultural, social y económica que permiten una valoración mucho más integral de la tecnología y su papel en la transformación de las sociedades.
3. Concibe, además, el saber tecnológico como una oportunidad de transformación de la sociedad y un medio para mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos, e impulsar la cobertura y calidad de la educación desde la inclusión y la atención a poblaciones con necesidades específicas.
4. Se preocupa, además, por la preparación de los ciudadanos para la solución de problemas, la toma de decisiones y su participación en escenarios de discusión sobre temas actuales en ciencia y tecnología que le competen y son de su interés.
5. Por último, se ocupa en promover una mirada crítica y cuidadosa, desde una posición ética y responsable, de las tecnologías disruptivas que vienen transformando radicalmente, la sociedad, el mercado y aún nuestras formas de ser, hacer, pensar y sentir en el mundo, comprometidos con la tierra y nuestro destino como especie desde la sustentabilidad.

## 5.2 PRINCIPIOS PEDAGÓGICOS

Es considerado por el programa de Licenciatura en Electrónica que, los principios pedagógicos fundamentales que se necesitan se derivan de la integración de la ciencia, la técnica, la tecnología y la pedagogía. No obstante, el programa destaca los siguientes principios clave:

1. **Relación entre Ciencia, Técnica y Tecnología:** Este principio reconoce que, aunque están interrelacionadas, la ciencia, la técnica y la tecnología no son lo mismo. Se busca que los maestros enseñen estas diferencias, mientras exploran sus interrelaciones y el impacto de la tecnología en la sociedad y la construcción del saber humano. Es fundamental entender la autonomía histórica de la ciencia, la técnica y la tecnología y su papel en la evolución del conocimiento.
2. **Desarrollo del Pensamiento Crítico sobre la Ciencia, la Técnica y la Tecnología:** El programa promueve un pensamiento crítico respecto al uso de la tecnología, y su relación con la

técnica y la ciencia, comprendiendo que no es neutral y puede tener implicaciones sociales, políticas y económicas. Se pretende formar docentes capaces de realizar una reflexión crítica sobre las aplicaciones éticas y los efectos sociales de la ciencia, técnica y tecnología.

3. **Pedagogía Basada en la Interdisciplinariedad:** La enseñanza de la tecnología no puede ser puramente técnica, debe integrar aspectos de las humanidades, la ética y la filosofía. Esto implica que el programa fomenta la colaboración entre disciplinas para formar una comprensión holística de la tecnología, que no solo desarrolla habilidades técnicas, sino también un enfoque crítico y reflexivo.
4. **Metodologías Activas y Fomento de la Autonomía:** Es vital que los estudiantes desarrollen autonomía en su aprendizaje, usando metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos/problemas (ABP), STEM y otras estrategias que permitan una participación activa en su proceso educativo, promoviendo tanto competencias técnicas como habilidades críticas.
5. **Reflexión sobre el Impacto Social y Cultural de la Tecnología:** Este principio busca exponer cómo la tecnología transforma la vida cotidiana, las estructuras sociales y los valores culturales. El programa debe capacitar a los docentes para contextualizar la enseñanza de la tecnología en función de sus implicaciones sociales, promoviendo una comprensión humanista y crítica.
6. **Ética y Responsabilidad en la Enseñanza Tecnológica:** Finalmente, la formación ética es esencial. Los futuros maestros deben ser capaces de guiar a sus estudiantes en un uso consciente y responsable de la tecnología, comprendiendo las implicaciones éticas de su desarrollo y aplicación en la sociedad contemporánea.

### 5.3 DESARROLLO CURRICULAR Y PLAN DE ESTUDIOS

La Licenciatura en Electrónica tiene claro que el plan curricular implica dinamizar tres amplias áreas de interés, esto es, los saberes disciplinares, el campo socio-humanístico y los procesos pedagógico-didácticos. Los cuales proporcionan un conjunto amplio de conocimientos y de prácticas que junto con la formación de la autonomía del sujeto y la reflexión constante permiten cumplir con el perfil del egresado propuesto por la Licenciatura. En este sentido, todo el plan curricular tiene un horizonte claro, que va más allá de los contenidos y saberes tradicionalmente perseguidos, para adentrarse en una formación idónea que permita la integración de la ciencia, la tecnología y la técnica con un claro horizonte pedagógico-didáctico. Lo que ha de entenderse como el ejercicio de formación en donde los conocimientos decantados por la ciencia permiten la configuración y construcción de un modo del pensar que privilegia la racionalidad y la demostración a la creencia, en donde los resultados han de medirse por la efectividad explicativa y no por la mera convicción argumentativa. La racionalidad propia de la ciencia se convierte en una base del edificio curricular, que ha de entenderse como parte activa y continua en la formación de los estudiantes, y que se articula de manera diferenciada en cada área y momento de la estructura de contenidos y prácticas educativas.

El componente socio-humanístico implica entender que no hay ningún saber de la ciencia que no parta del mundo cotidiano, esto es, de las relaciones reales y concretas en que las sociedades funcionan. Toda sociedad es histórica y se encuentra directamente condicionada por el momento en que vive; los problemas que debe enfrentar están anclados en un determinado momento del proceso general de la construcción del ser genérico humano, y por lo mismo, exigen respuestas y

procedimientos distintos que son el tejido profundo de las distinciones y diferencias de cada momento y de las sociedades entre sí. Enfrentar los diversos procesos de configuración de la ciencia, la tecnología y la técnica, como objeto de trabajo histórico, económico y social es central para poder entender la complejidad de los seres humanos, y de las formas muy variadas en que estos han construido caminos de pensamiento, no sólo de modo abstracto sino también concreto. Esta área ofrece a los estudiantes la oportunidad de dar cuenta de los procesos de larga, media y corta duración, como también advierte la complejidad de los lenguajes y de las formas como estos se ha articulado para dar sentido al mundo contemporáneo.

El caso de lo pedagógico-didáctico implica detenerse en dos de las condiciones configurativas propias de lo humano, esto es, la de aprender y enseñar. Se puede pensar que ello es una obviedad y que no requiere de una reflexión continua y profunda, sin embargo, las investigaciones en torno a estos campos demuestran que no hay nada de obvio en ello. Que se pueda aprender un conjunto amplio de saberes que no son inmediatamente aplicables, y que en muchos casos no se relacionen de forma directa con la realidad concreta demuestra que el aprender va mucho más allá de las relaciones inmediatas de sobrevivencia, y que hunde sus raíces en la curiosidad y el interrogante. Que los humanos vivan en una continua insatisfacción de sí mismos y sus saberes y acciones demuestra que el conocimiento está directamente relacionado con ese estado de inquietud, donde las preguntas no tienen agotamiento y surgen con tal fuerza que terminan imponiéndose. El camino de las respuestas ha sido demarcado por la enseñanza, lo que presupone la existencia de “docentes”, esto es, sujetos que han sido autorizados socialmente para mostrar las vías del saber, y que están encargados de entregar la posta a la siguiente generación. Las múltiples formas de enseñanza corresponden a los distintos intereses y campos de conocimiento, lo que hace plausible la existencia de didácticas diversas, cada una de ellas directamente relacionada con unas determinadas características del conocimiento particular. La tensión presente y evidente entre el modo como se aprende y las formas como se enseña hace que sea necesario volver la vista sobre las teorías y sobre la comprensión social del momento de la enseñanza-aprendizaje. No es posible que una formación en licenciatura omita la reflexión sobre los contextos sociales, económicos e institucionales de la educación. Por eso este componente curricular es tan importante y tiene sentido en tanto la autonomía es parte central del proceso educativo y por lo mismo curricular. Es evidente que la educación en su sentido más amplio y profundo ha de remitir a la construcción autónoma del sujeto, lo que tiene una relación inmediata con la formación del ciudadano y con el proyecto de nación. Caminar por cuenta propia implica que el sujeto y la sociedad puedan adelantar procesos directamente relacionados con su circunstancia social e histórica, lo que no es poco, si se piensa en la formación de docentes.

Lo mencionado ha sido una constante en la reflexión y planificación del plan de estudios, por lo que se ha determinado que hay dos momentos formativos centrales. Uno de fundamentación, que comprende los primeros 5 semestres, y otro de profundización, que se desarrolla en los restantes semestres.

### 5.3.1 Descripción general

El plan de estudios permite que en los primeros cinco semestres se puedan brindar los elementos conceptuales, teóricos, prácticos y de contenido que permitan al estudiante configurar un mundo de saberes que serán la materia prima para la etapa de profundización. Sin esos saberes no es

posible que se pueda caminar hacia la autonomía formativa, y menos aún, hacia una formación idónea en el campo de la Licenciatura en Electrónica.

La arquitectura del plan de estudios presupone en este momento de Fundamentación un conjunto amplio de saberes y prácticas que servirán para poder construir sobre ellas la base de la formación profesional del futuro Licenciado en Electrónica. Cada uno de los elementos ha sido pensado bajo la premisa de poder resolver la tensión entre teorías y prácticas, en donde el sentido no descansa de manera exclusiva en los docentes, sino fundamentalmente en los dicentes, esto hace que el trabajo académico adquiera una condición continua de diálogos y de orientaciones que sirvan de guía e indicación. El rigor conceptual es esencial, tanto como la capacidad crítica, juntos se irán formando paulatinamente y se verán reforzados con el tránsito de los semestres. Las primeras etapas requieren de una especial atención por parte de los docentes, pues allí se ha de formar una disciplina que conduzca a la autonomía formativa. Si bien los contenidos de cada campo abordado son esenciales, no han de entenderse estos como los únicos componentes, pues se reconoce que la educación va más allá de un conjunto amplio de saberes ya decantados. Esto será esencial hacia el quinto semestre, que se ha considerado como una especie de bisagra curricular. En ese momento ha de garantizarse una formación que permita al estudiante determinar y escoger las líneas que ha de seguir en la profundización, y donde pueda enfrentar de manera total y responsable las prácticas docentes.

Los tres semestres de profundización presuponen un grado amplio de flexibilización curricular, de autonomía formativa y la inmersión de los futuros licenciados en la Práctica Educativa. En primer lugar, el estudiante podrá escoger los propios caminos de interés y profundización. El plan de estudios contempla que se ofrezcan diversas líneas que serán abordadas durante los tres semestres. Algunas corresponderán a saberes disciplinarios, mientras otras estarán centradas en el componente educativo y en lo pedagógico-didáctico. La formación investigativa acompañará esta etapa formativa, de tal manera que las metodologías y procedimientos propios de toda investigación se vuelven significativos, porque están directamente relacionados con los campos abordados. En segundo lugar, el proceso de inmersión en la Práctica Educativa implica que el estudiante sistematice y problematice la experiencia en los distintos momentos de su práctica. Esto implica que no se trata sólo de adentrarse en el ejercicio profesional, sino tiene que adelantar en la lectura y comprensión de los contextos, como también en los procesos evaluativos, de planificación de clases y contenidos y la producción de materiales didácticos y de reflexiones pedagógicas. Se ha de entender que en la etapa de profundización la autonomía formativa es esencial, pues cada estudiante debe organizar sus prioridades y hacerse responsable de la producción del trabajo monográfico, y de las demás obligaciones investigativas y de Práctica Docente.

### 5.3.2 La noción de resultados de aprendizaje, competencia, desempeños, aprendizajes esperados y su adopción en el programa

Los procesos de autoevaluación con fines de renovación del Registro Calificado y la Acreditación de alta calidad se rigen por normas y guías que han sido generadas por los entes gubernamentales como el Ministerio de Educación (MEN), el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) o el Consejo Nacional de Educación Superior (CESU), entre otros. En este sentido, las Instituciones de Educación Superior (IES), y los programas, las adoptan y ejecutan para presentarlas al estado en aras de garantizar que se cumplen procesos de calidad al interior de estos. Una de las normas más

estudiadas, últimamente, es el Decreto 1330 de 2019. En especial, porque propone “integrar los resultados académicos que incorporan los resultados de aprendizaje de los estudiantes y las labores formativas, académicas, docentes, científicas, culturales y de extensión de las instituciones, de tal forma que evidencie la integralidad, diversidad y compromiso con la calidad” (subrayado fuera de texto) dentro de los procesos de autoevaluación.

En este orden de ideas, es de resaltar que los Resultados de Aprendizaje (RA) hacen parte de los “resultados académicos”. Por ello, no son un aspecto más a evaluar dentro del proceso. De hecho, se ha consolidado como un eje articulador de la vida institucional, de los procesos académicos y del seguimiento en procesos de calidad. Por tanto, institucionalmente, se afirma que los programas sí deben incluir los RA en sus propuestas formativas. Sin embargo, al incluirlos se debe procurar porque no se reste valor a los acumulados y las apuestas formativas en función del perfil del egresado. En otras palabras, se debe tener como horizonte las apuestas formativas incluso, al expresarlas como RA (Prada, 2023a).

En este sentido, es primordial tener presente que un maestro en formación debe aprender “conocimientos y competencias ligados a ciertas disciplinas, por una parte, pero también competencias transversales que aseguren, en primer lugar, la capacidad de seguir aprendiendo y actualizarse a lo largo de la vida, de la mano de los nuevos avances y descubrimientos, según las necesidades que vayan surgiendo. Y desarrollar, además, la capacidad para comunicarse y trabajar en equipos multidisciplinares y multiculturales y, por supuesto, de hacer el mejor uso de todos los recursos disponibles” (ANECA, 2014, p. 6).

En este orden de ideas, cuando se tiene un programa cuyo perfil es definido por competencias es más fácil hacer el cambio a los RA. Esto es posible porque “la educación basada en competencias sirve también para definir, antes de iniciar el proceso de aprendizaje, los resultados que se esperan y, en ese sentido, orientan el aprendizaje (y la enseñanza) y constituyen un criterio excelente para valorar los resultados del proceso” (ANECA, 2014, p. 7).

Sobre este punto, es importante destacar que, en nuestro programa, y en particular, en el proceso de renovación curricular, fueron especificadas unas competencias que rigen nuestro plan de estudios y que fueron definidas como “competencias del egresado”. Estas son:

- Analizar ética, crítica e históricamente los productos y servicios tecnológicos de la sociedad.
- Investigar el impacto de la tecnología y la educación para el bienestar de las comunidades educativas y otros grupos sociales.
- Desarrollar propuestas de enseñanza y aprendizaje en Tecnología e Informática de acuerdo con las necesidades educativas para el ciudadano del siglo XXI.
- Utilizar tecnologías emergentes para la dinamización de la enseñanza y el aprendizaje.
- Formular propuestas innovadoras y sostenibles desde el orden social, económico y ambiental.

Es importante señalar que estas competencias fungieron como base para definir la renovación curricular. En este sentido, el nuevo currículo es considerado no tradicional, por tanto, los espacios académicos diseñados cumplen la condición de ser transdisciplinares. Por ello, en el momento de realizar el Syllabus se ha tenido en cuenta esta condición para pensar las relaciones de un espacio académico con otros espacios académicos. Ahora bien, como el currículo no es tradicional, no es el

contenido el que define el currículo. En este caso, se centra en los intereses, perfiles, motivaciones, talleres, funciones, entre otros, que convergen en el saber específico de su dominio (espacio académico). Por ello, y siguiendo el modelo que emplea el ICFES al evaluar, el programa empleará dos tipos de competencias: Las genéricas o transversales<sup>2</sup>, que son las que debe tener todo maestro en formación, y las específicas<sup>3</sup>, que son las que el estudiante desarrollará para cada disciplina o espacio académico.

Volviendo sobre los RA, es relevante indicar que estos son considerados como elementos fundamentales en los procesos de enseñanza – aprendizaje, especialmente en la movilidad estudiantil, y fueron presentados en el proceso de Bolonia y el espacio europeo de educación superior. Algunas definiciones aceptadas en el mundo sobre los RA se muestran a continuación:

- Los resultados del aprendizaje son declaraciones explícitas de lo que queremos que nuestros estudiantes sepan, comprendan y sean capaces de hacer como resultado de completar nuestros cursos (Universidad de New South Wales, Australia).
- Los resultados del aprendizaje de los estudiantes se definen en términos de conocimientos, competencias y habilidades que un estudiante ha alcanzado al final (o como resultado) de su compromiso con un conjunto concreto de experiencias de educación superior (Council for Higher Education CHEA, EE.UU.).
- Los resultados del aprendizaje son declaraciones de lo que se espera que un estudiante sea capaz de hacer como resultado de la actividad de aprendizaje (Jenkins y Unwin, 2001).
- Un resultado del aprendizaje es una declaración escrita de lo que se espera que el estudiante exitoso sea capaz de hacer al final del módulo/asignatura o cualificación. (Adam, 2004).
- Los resultados del aprendizaje son declaraciones de lo que se espera que un estudiante conozca, comprenda y/o sea capaz de demostrar después de terminar un proceso de aprendizaje (Glosario de Tuning Educacional Structures).
- Los resultados del aprendizaje son declaraciones de lo que se espera que un estudiante conozca, comprenda y/o sea capaz de hacer al final de un periodo de aprendizaje (A Framework for Qualifications of the European Higher Education Area, p. 29).
- Son concebidos como las declaraciones expresas de lo que se espera que un estudiante conozca y demuestre en el momento de completar su programa académico. [...] dichas declaraciones deberán ser coherentes con las necesidades de formación integral y con las dinámicas propias de la formación a lo largo de la vida necesarias para un ejercicio profesional y ciudadano responsable. Por lo tanto, se espera que los resultados de aprendizaje estén alineados con el perfil de egreso planteado por la institución y por el programa específico”. Decreto 1330 de 2019 y Acuerdo 02, del CESU, 2020. Capítulo I, artículo 2. (...) las referencias que señalan que son aquello que el estudiante debe alcanzar en el conjunto de la formación (Prada, 2023a).

---

<sup>2</sup> Competencia Genérica o transversal: Da cuenta de acciones que conducen a analizar los problemas, evaluar las estrategias a utilizar y aportar soluciones pertinentes en situaciones nuevas.

<sup>3</sup> Competencia Específica: Da cuenta de acciones que conducen a conocimientos, actitudes, habilidades y valores.

De lo expuesto, un elemento común en las definiciones sobre los RA es que estos *se convierten en una evidencia de lo que se espera un estudiante sea capaz de hacer al culminar un espacio académico, o un programa*. Sin embargo, es conveniente mencionar que, en la evaluación, estos resultados son controlados. Es decir, son declarados y se diseñan estrategias y pruebas que midan el alcance de estos resultados. No obstante, existen otros resultados que no son declarados que, por tanto, no son controlados y que hacen parte de los acumulados y apuestas formativas del perfil del egresado. Estos no deben dejarse de lado, por el contrario, deben estudiarse y exponerse como elemento de calidad, o excelencia, y de identificación del programa en relación con otros semejantes.

En relación con la implementación de los RA existen dos alternativas visibles. La primera es si se declaran para cada espacio académico. En este modo, cada maestro, en su programa, debe explicitar, hacer seguimiento, guiarse y evaluar los RA. Este modo ha sido entendido como microcurricular. El segundo es la implementación por programa. Este modo ha sido interpretado como mesocurricular. Su implementación permea estructuras en el interior de los programas, tales como ambientes de formación, núcleos, ciclos, etc., en los cuales se agrupan varios espacios académicos (Prada, 2023a). En cualquier modo que se definan los RA se requiere que se haga explícita la articulación de cada espacio académico frente a los RA del programa y viceversa.

Para ampliar, los RA propuestos para un programa “refieren a lo que el estudiante sabrá, comprenderá y será capaz de hacer como resultado integral de la enseñanza. Es decir, son aquellos resultados del aprendizaje que se espera que un estudiante logre al término del proceso de formación para la obtención de una cualificación o de un título concreto. Por su parte, los resultados del aprendizaje de asignatura, materia, o módulo identifican lo que se espera que el estudiante sepa, comprenda y sea capaz de hacer al término de la correspondiente unidad académica” (ANECA, 2014).

Para la formulación de los RA es relevante tener en cuenta que los RA se *“definen a través de declaraciones o frases que contienen un verbo que expresa una acción, un contenido u objeto sobre el que el estudiante tiene que actuar y un contexto o condiciones en las que se producirá la ejecución. Se pueden utilizar diferentes verbos para demostrar diferentes niveles de aprendizaje. Así, dependiendo de la complejidad de[el espacio académico], el grado de profundización requerido o el nivel de autonomía exigido para el estudiante, los verbos que se utilicen para escribir los resultados del aprendizaje serán unos u otros. En principio, verbos como describir, explicar o enumerar se relacionan con niveles básicos del aprendizaje, mientras que verbos como interpretar, estimar o evaluar van ligados a niveles más avanzados de la enseñanza; sin embargo, verbos como explicar o evaluar harán referencia a aprendizajes más o menos importantes en función de que el estudiante esté creando la respuesta ex novo o, simplemente, reproduciendo algo que ha leído o escuchado”* (ANECA, 2014).

Por último, existen diversas alternativas para la declaración de los verbos que definen los RA. No obstante, la jerarquía de objetivos educativos de Bloom (Bloom, Englehart, Furst, Hill y Krathwohl, 1956 en ANECA, 2014) son recomendados, y adoptados en el programa de Licenciatura en Electrónica, como la herramienta que favorece la elección de estos objetivos. Las herramientas con la que se definen los RA en los Syllabus del programa han sido definidos en la “Guía de competencias, resultados de aprendizaje y Syllabus”, por ello, para más información sobre este punto se encontrará en este y documentos sobre RA que el programa ha elaborado para tal fin.

Pasando al punto de la articulación del plan de estudios diseñado con los resultados de aprendizaje, se puede indicar que constituye un proceso clave en los procesos formativos y de aprendizaje de los estudiantes. Para que este proceso se diera fue necesario que la organización y estructura de los contenidos, metodologías y actividades se unieran con cierto nivel de libertad de manera tal que cada elemento del plan de estudios pueda contribuir al desarrollo de las competencias y capacidades definidas como objetivos y como resultados del aprendizaje del programa. De esta manera, el currículo no solo se convierte en una guía, sino en un marco estratégico que orienta la formación docente hacia el logro de resultados concretos y medibles en los futuros maestros.

En consecuencia, para que esta articulación sea efectiva es esencial que los resultados de aprendizaje estén claramente definidos y reflejen tanto los conocimientos teóricos como las habilidades prácticas y la autonomía que los maestros en formación deben adquirir. En otras palabras, esta definición debe incluir competencias pedagógicas, habilidades para el trabajo interdisciplinario, capacidades para el análisis crítico y competencias en la resolución de problemas. Al vincular cada espacio académico a un área de trabajo y a su vez estos con el plan de estudios y a su vez estos con los resultados de aprendizaje, se asegura una coherencia interna en el currículo que favorece una progresión continua en el proceso formativo de los futuros maestros.

De otro lado, para el programa resaltamos la necesaria articulación cuidadosa del plan de estudios en vista que permite incorporar evaluaciones formativas que están directamente vinculadas con el proceso de enseñanza – aprendizaje y a su vez, con los resultados de aprendizaje. Estas evaluaciones no solo permiten medir el proceso y el progreso de los estudiantes, sino también ajustar y mejorar el plan de estudios de acuerdo con las necesidades detectadas, especialmente, en la fase de profundización en donde el estudiante se vincula autónomamente con actividades investigativas y su retroalimentación es sumamente valiosa. Así, la articulación del plan de estudios se convierte en un ejercicio dinámico del currículo, donde se garantiza que la formación de los maestros esté orientada hacia la práctica efectiva y el desarrollo de competencias necesarias para su desempeño profesional. Con esta orientación el programa puede responder mejor a las demandas educativas actuales y futuras, formando profesionales comprometidos y preparados para contribuir significativamente a los contextos en los que se desempeñarán y aportando al proyecto de nación.

Todo lo anterior ha sido plasmado en la matriz de coherencia *Resultados de Aprendizaje – Competencias*, presentando su articulación en las fases, ejes de formación y espacios académicos (Anexo 4. Resultados Aprendizaje LE V.04).

Consecuente con las ideas previas, la interdisciplinariedad, flexibilidad y transversalidad del currículo del programa de Licenciatura en Electrónica fortalecen la internacionalización, la movilidad estudiantil y las dobles titulaciones al crear un marco educativo adaptable, integral y contextualizado. En otras palabras, la interdisciplinariedad permite a los estudiantes abordar problemas globales desde diversas perspectivas, conectando la tecnología, desde la electrónica, con otras áreas del conocimiento, mientras que la flexibilidad curricular facilita la incorporación de metodologías y contenidos adaptables a diversos contextos, locales, nacionales e internacionales. Por su parte, la transversalidad fomenta capacidades y competencias que son importantes en diferentes ámbitos y que se conectan con necesidades globales, como la sostenibilidad y la inclusión y que son fundamentales para la formación de docentes preparados para un entorno educativo cada vez más globalizado. De esta forma, el currículo del programa no solo enriquece la experiencia educativa, sino que también facilita la integración con instituciones extranjeras, promoviendo así la

movilidad académica y las dobles titulaciones, por tanto, es posible afirmar que el currículo actualizado es, adicionalmente, integral.

Es de mencionar que, en el programa de Licenciatura en Electrónica, las competencias de los futuros maestros en tecnología están profundamente ligadas a la interdisciplinariedad, flexibilidad y transversalidad del currículo. Estas competencias permiten a los estudiantes abordar problemas desde múltiples perspectivas, integrando áreas del conocimiento como la electrónica, la tecnología y la informática con otras disciplinas. El desarrollo de competencias pedagógicas innovadoras es fundamental, ya que los maestros en formación deben ser capaces de aplicar tecnologías emergentes en la educación, diseñando estrategias que no solo faciliten el aprendizaje de conceptos complejos, sino que también se alineen con el desarrollo sostenible y la formación de un proyecto de nación. Asimismo, las competencias para el análisis crítico, la resolución de problemas y el trabajo interdisciplinario se ven favorecidas por un enfoque pedagógico que combina la teoría con la práctica a través de metodologías activas, fomentando en los estudiantes una formación integral y adaptada a las necesidades sociales y educativas.

Sumando a ello, el programa fomenta competencias esenciales como la responsabilidad social y la capacidad de trabajo en equipo, elementos clave en la formación de maestros comprometidos con su contexto local y global. El diseño curricular del programa asegura que estas competencias se desarrollen mediante la interacción constante entre contenidos teóricos y prácticos, promoviendo la autonomía y el desarrollo investigativo de los estudiantes. En este sentido, la flexibilidad del currículo no solo permite adaptar los contenidos a diferentes realidades educativas, sino que también facilita la movilidad académica y las dobles titulaciones, reforzando la internacionalización del programa. Así, los egresados están capacitados para enfrentar los desafíos de un entorno educativo globalizado, manteniendo un compromiso con la inclusión, la sostenibilidad y la innovación pedagógica.

Ahora bien, en el programa los desempeños y los aprendizajes esperados están claramente articulados con los resultados de aprendizaje y los objetivos curriculares. Para asegurar esta coherencia, fue esencial que el plan de estudios permitiera una progresión continua en el desarrollo de competencias teóricas y prácticas y de habilidades digitales. En este sentido, se busca que los maestros en formación adquieran no solo conocimientos técnicos en la disciplina de la electrónica con un enfoque de educación tecnológica, sino también habilidades pedagógicas que les permitan integrar la tecnología y desarrollos emergentes en contextos educativos reales. Esto se logra mediante la planificación de actividades didácticas que involucren metodologías activas, donde los estudiantes no solo se relacionan con los conocimientos, sino que los aplican estos saberes en la solución de problemas concretos, lo cual está alineado con los resultados de aprendizaje definidos.

En la adopción de este enfoque, los resultados de aprendizaje reflejan un equilibrio entre conocimientos teóricos y saberes y habilidades prácticas. Por ello, la inclusión de metodologías que favorezcan el análisis crítico y la resolución de problemas es fundamental para que los futuros maestros puedan enfrentar los desafíos de la enseñanza en un entorno globalizado. El plan de estudios permite que cada espacio académico contribuya al desarrollo de competencias clave, como la capacidad de trabajar en equipo, el uso de herramientas tecnológicas y la responsabilidad social, entre otras más. Al vincular estas competencias con las evaluaciones formativas, se facilita una

retroalimentación continua que no solo mide el progreso de los estudiantes, sino que también ajusta y mejora el plan de estudios de acuerdo con las necesidades identificadas.

Finalmente, la interdisciplinariedad, flexibilidad y transversalidad del currículo refuerzan la internacionalización y la movilidad académica, al crear un marco educativo adaptable que responde a las necesidades actuales y futuras del ámbito educativo. Los desempeños de los estudiantes en el programa están orientados hacia la práctica efectiva, la investigación educativa y el compromiso social, garantizando así que los egresados estén preparados para desempeñarse profesionalmente en un entorno educativo dinámico y tecnológicamente avanzado. De esta manera, los futuros maestros no solo contribuyen al desarrollo de sus estudiantes, sino también al progreso de un proyecto de nación que aboga por la sostenibilidad, la inclusión y la innovación educativa.

#### *5.3.2.1 Articulación del plan general de estudios y los resultados de aprendizaje del programa*

Para el programa de Licenciatura en Electrónica, la articulación del plan de estudios diseñado con los resultados de aprendizaje constituye un proceso clave en los procesos formativos y de aprendizaje de nuestros estudiantes. Para que este proceso se diera fue necesario que, la organización y estructura de los contenidos, metodologías y actividades se unieran con cierto nivel de libertad, de manera tal que, cada elemento del plan de estudios pueda contribuir al desarrollo de las competencias y capacidades definidas como objetivos y como resultados del aprendizaje del programa. De esta manera, el currículo no solo se convierte en una guía, sino en un marco estratégico que orienta la formación docente hacia el logro de resultados concretos y medibles en los futuros maestros.

En consecuencia, para que esta articulación sea efectiva es esencial que los resultados de aprendizaje estén claramente definidos y reflejen tanto los conocimientos teóricos como las habilidades prácticas y la autonomía que los maestros en formación deben adquirir. En otras palabras, esta definición debe incluir competencias pedagógicas, habilidades para el trabajo interdisciplinario, capacidades para el análisis crítico y competencias en la resolución de problemas. Al vincular cada espacio académico a un área de trabajo y a su vez estos con el plan de estudios y a su vez estos con los resultados de aprendizaje, se asegura una coherencia interna en el currículo que favorece una progresión continua en el proceso formativo de los futuros maestros.

Para nadie es un secreto que antes de la gramática se aprende el habla, se gana en las capacidades para poder articular los sonidos y darles sentido, como también, se aprende las reglas sociales de uso de los contenidos lingüísticos y de la economía del lenguaje. Sólo con el tiempo las normas gramaticales y ortográficas, las complejidades de los sinónimos y antónimos, las variaciones tonales y los silencios son incorporados en la consciencia, y de esa manera la maleta lingüística se va llenando y con lo mismo el pensamiento se convierte en un asunto que permite dar cuenta del abigarrado mundo natural, científico y social. Lo que significa que el mundo práctico es el que da paso a las elaboraciones sutiles y a lo que se podría denominar la teoría. Entonces iniciar por un proceso formativo por lo práctico parece tener más sentido que un cúmulo de conocimientos que aún no se logran articular con la vida real. Por lo mismo, se ha considerado que el presente currículo debe articularse con un contenido igual de importante entre el mundo práctico y teórico. Desde el hacer se van dirigiendo las reflexiones para comprender a profundidad las razones por las cuales los acontecimientos y elaboraciones teóricas tiene sentido y hacen parte del acervo y herencia de la humanidad. Es justo afirmar, que este es el verdadero sentido de la propuesta práctico-teórica de

la presente reforma curricular. Como ya se ha advertido la condición integral de los diversos conocimientos comprometidos en la formación del Licenciado en Electrónica es esencial. Esto está basado en la consciencia que sabe que el conocer se produce y articula de manera conjunta y no aislada, pues ninguna ciencia en su origen y proceso puede funcionar sin tener en cuenta el mundo, la sociedad y la individualización del sujeto, de igual manera, cada espacio específico del saber ha de tener en cuenta las dinámicas y cambios que se dan en otros campos. Esto es aún más importante cuando de lo que se trata es de la formación de los futuros docentes, que han de responder a múltiples realidades, todas ellas cambiantes. Como el asunto formativo no descansa solamente sobre los contenidos del conocimiento, sino, sobre todo, con la estructuración de un pensamiento que pueda analizar, comprender y desde allí formular planes y mecanismos para enfrentar los retos que le implican la vida profesional y que son necesarios para la construcción de la nación el Estado, la integración y el correlacionamiento son esenciales, tanto a nivel teórico como práctico.

Finalmente, para el programa resaltamos la necesaria articulación cuidadosa del plan de estudios en vista que permite incorporar evaluaciones formativas que están directamente vinculadas con el proceso de enseñanza – aprendizaje y a su vez, con los resultados de aprendizaje. Estas evaluaciones no solo permiten medir el proceso y el progreso de los estudiantes, sino también ajustar y mejorar el plan de estudios de acuerdo con las necesidades detectadas, especialmente, en la fase de profundización en donde el estudiante se vincula autónomamente con actividades investigativas y su retroalimentación es sumamente valiosa. Así, la articulación del plan de estudios se convierte en un ejercicio dinámico del currículo, donde se garantiza que la formación de los maestros esté orientada hacia la práctica efectiva y el desarrollo de competencias necesarias para su desempeño profesional. Con esta orientación el programa puede responder mejor a las demandas educativas actuales y futuras, formando profesionales comprometidos y preparados para contribuir significativamente a los contextos en los que se desempeñarán y aportando al proyecto de nación.

### 5.3.3 El plan de estudios (Estructura curricular)

El proceso formativo de la Licenciatura en Electrónica, en los primeros cinco semestres, se orientará con base a lo que se ha denominado fase de Fundamentación, acorde con lo estipulado por el Estatuto Académico de la Universidad mediante el acuerdo 010 de 2018. En el currículo, esta fase se subdivide en dos partes. Partiendo de un currículo práctico y teórico se busca que la formación sea sólida, y que paulatinamente promueva un proceso de autodeterminación y autonomía académica, que favorezca a los estudiantes en el tomar decisiones libres y responsables sobre los procesos de enseñanza, aprendizaje, investigación y gestión del conocimiento, sin interferencias externas indebidas. Con esto se quiere responder a uno de los fundamentos de toda educación, es decir, la formación integral que conduzca a la autonomía del sujeto, no sólo en relación directa con el conocimiento, sino en tanto ciudadano y miembro de la sociedad, como también, como profesional, especialmente en el campo de la educación. La idea de integrar el hacer con el pensar; de poner especial énfasis en determinados conceptos de las ciencias básicas y humanas, como en la pedagogía y la didáctica son centrales en esta primera etapa formativa, lo que implica un trabajo conjunto de todos los niveles contemplados en esta etapa. Lo mencionado será perfectamente medible y se hará evidente en la fase de Profundización.

El estudiante al terminar el quinto semestre podrá dar cuenta de los modos de construcción y planificación de los artefactos y cómo estos guardan una estrecha relación con el pensamiento y las

diversas ciencias asociadas. Para ese momento ha de tener la capacidad de reflexionar y exponer sus propios caminos del pensar, lo que implica una amplia exigencia en la lecto-escritura. El quinto semestre es un momento de especial importancia, pues allí el estudiante no solo termina su etapa formativa inicial, sino que ha de tomar determinaciones sobre las líneas de profundización y el posible trabajo de grado que va a realizar, además, a partir de ese momento inicia su Práctica Docente. El quinto semestre es, si se quiere, una especie de puerta cancela en la estructura curricular propuesta. Para este momento, los estudiantes estarán en capacidad de trazar su propio camino formativo, y de tomar decisiones razonadas y argumentadas que den paso a la profundización. Es interesante entender que, para este momento se ha de tener una fundamentación sólida en los tres componentes centrales de la formación en la Licenciatura en Electrónica, esto es, los campos Disciplinar, Pedagógico-didáctico y Humanístico.

Finalmente, se encuentra la fase de profundización. Esta estará compuesta por tres semestres. Un componente amplio tiene que ver con la Práctica Docente, la importancia de este momento se advierte en los créditos contemplados para cada uno de los momentos de Práctica, así, las dos primeras tendrán un peso de cuatro créditos, mientras la última de ocho créditos. Los otros dos componentes de esta fase de profundización se relacionan directamente con la investigación y serán seleccionados por los estudiantes dentro de una amplia oferta que hará la Licenciatura, y que cubrirá campos disciplinares, humanísticos y educativos. El estudiante ha de evaluar y determinar desde sus intereses cuales son las líneas que hará de profundización, y de ese modo, tomará una determinación que guiará su trabajo durante los tres semestres siguientes. Se espera que de una de esas líneas emerja el trabajo de grado, y que de allí se fortalezca su formación investigativa. Como se nota, en esta fase de profundización el componente de autonomía es amplio, y se espera una formación dirigida con amplia y activa participación del estudiante.

#### *5.3.3.1 Transversalización*

En el programa de Licenciatura en Electrónica, la transversalización del currículo evoca integrar de manera sistemática y coherente competencias, capacidades, actitudes y contenidos que abarcan múltiples disciplinas, dentro de las que se encuentra la electrónica, fomentando una educación integral. Esta integración favorece que los futuros docentes adquieran no solo conocimientos y saberes específicos, sino también habilidades y actitudes que les capaciten para abordar temas transversales como la formación del ciudadano para el siglo XXI, la sostenibilidad, la inclusión y el uso de tecnologías (Gurría, 2024). En este sentido, se pretende que el currículo diseñado aporte a la formación de maestros capaces de responder a los desafíos contemporáneos y promover un aprendizaje significativo y contextualizado en sus futuros estudiantes.

En este sentido, la transversalización del currículo nos permitió construir un currículo dinámico y flexible, que se adapta a las necesidades cambiantes de la sociedad y de los contextos educativos. Esto es posible gracias a la incorporación de metodologías activas y colaborativas, que promueven el pensamiento crítico y la resolución de problemas desde diferentes perspectivas, dentro de las cuales, prevalece el uso de la tecnología y las energías renovables, el respeto por la naturaleza, el actuar en consecuencia con actividades que favorezcan ambientes sustentables, guiados por un proyecto de nación. Al integrar estos elementos en el currículo, se crea un marco educativo donde los futuros maestros desarrollan una visión integral, que les permite conectar distintos

conocimientos y saberes y aplicar enfoques interdisciplinarios en su práctica docente. En consecuencia, se favorece una formación que apunta al desarrollo para el entorno actual y futuro.

### *5.3.3.2 Interdisciplinariedad*

En la Licenciatura, la interdisciplinariedad es entendida como la interacción de dos o más disciplinas que buscan un enriquecimiento mutuo (Caraveo, 1991). Esta es una condición que está fuertemente ligada al currículo y, por tanto, se relaciona con la flexibilidad y la integralidad de este. Es así como el currículo se vincula con los temas transversales, estos que emergen en el momento de resolver un problema o un proyecto, una actividad que convoca el desarrollo de capacidades y la formación de competencias. En este orden de ideas, es ampliamente aceptado por los investigadores el trabajo con problemas prácticos, el identificar desafíos y fijarse nuevos objetivos (Mulder, 2012). Es relevante indicar que estas formas de trabajo hacen parte de las actividades propias de la educación en tecnología en la Licenciatura. En otras palabras, en la educación en tecnología se aprende en y del contexto, antes que de la tecnología en sí. Esto permite que el estudiante se conecte con la naturaleza de la realidad y a su vez obliga al vínculo de diferentes campos del saber, es decir, diferentes disciplinas, lo que propende por una interconexión de conocimientos y saberes, como se ampliará más adelante. Es en este momento cuando hablamos de interdisciplinariedad.

En este orden de ideas, el currículo del programa favorece la articulación entre distintas disciplinas del saber, promoviendo una enseñanza integral que se adapta a las realidades del entorno y fomenta la autonomía en los procesos formativos. Bajo esta condición es posible que los futuros docentes desarrollen un aprendizaje más amplio y profundo de los contenidos, además, promueve el análisis y la solución de problemas desde múltiples perspectivas. Esto es posible al vincular la ciencia, las humanidades, la técnica, la tecnología y las artes. En consecuencia, se fomenta una educación que permita entender e investigar la complejidad del mundo real y prepara al futuro maestro para enseñar de manera flexible y adaptativa. Para ampliar, y como ejemplo, el estudiante de nuestro programa puede cursar otros espacios en otros programas y a su vez, estudiantes de otros programas pueden tomar espacios académicos con nuestros maestros en formación. En este sentido, esta oportunidad brinda alternativas de diálogo de saberes de otras áreas y disciplinas que se manifiestan en estos espacios y que enriquecen la formación integral, pues es bien sabido que la construcción del conocimiento es social.

Por otro lado, este currículo interdisciplinario también fortalece la capacidad de los maestros para diseñar experiencias de aprendizaje que atiendan las necesidades y contextos de sus estudiantes. Así, es viable que al favorecer la interconexión de conocimientos y saberes le sea posible a los maestros en formación ser capaces de integrar temas transversales tales como la sustentabilidad, las energías renovables, la inclusión, el uso de tecnologías, la equidad, entre otros, lo que conlleva a enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, por un lado, y a promover una educación más completa y significativa, que rebata la simple transmisión de conocimientos para enfocarse en el desarrollo de competencias integrales. Esta interconexión que se menciona es una de las razones que nos permite afirmar que en el currículo existe un vínculo con la flexibilidad y a su vez, con la integralidad.

### 5.3.3.3 Flexibilidad

Para la Licenciatura, la flexibilidad es entendida como una estrategia que se desarrolla a nivel curricular y busca la formación de un profesional integral a través de la combinación de diferentes opciones formativas expuestas desde espacios académicos no disciplinares (Alpay, 2013). Estos ámbitos pueden ser diversos y dependen del norte de cada programa. Para adoptar esta condición es necesario realizar un proceso de modularización que permite tener mayor poder y control sobre el currículo (Lee, 1991). Por esto, la estructura curricular propuesta, desde las fases de fundamentación y profundización (nivel meso) y desde los espacios académicos (micro curricular), permiten lograr este objetivo. En especial, el currículo proporciona herramientas que favorecen el vínculo de aspectos relacionados con la cultura y la apertura cualitativa de todos los componentes de la formación convencional o tradicional. Además, contempla que los estudiantes tomen decisiones sobre el tiempo y el lugar de aprendizaje, reciban más apoyo académico a través de tutorías favoreciendo el aprendizaje autónomo y cuenten con la posibilidad de negociar los propósitos y contenidos de formación, incrementando la movilidad dentro del sistema de formación (Villa, 2002).

En otras palabras, para el programa de Licenciatura en Electrónica la flexibilidad curricular debe favorecer el ajustar y adaptar los contenidos, metodologías y enfoques propias de la educación en tecnología a las necesidades cambiantes de los estudiantes y a los contextos diversos en los que se desempeñarán los futuros docentes. Por ello, esta capacidad de ajuste y adaptación son esenciales para responder a los retos actuales de la educación facilitando la incorporación de nuevas tendencias, tecnologías y enfoques pedagógicos emergentes que enriquezcan la experiencia formativa. De esta forma este currículo del programa es considerado flexible, por tanto, no se limita a seguir un esquema rígido, sino que promueve la diversidad de aprendizajes y el desarrollo de competencias integrales.

Adicional a ello, la flexibilidad del currículo de la Licenciatura fomenta un entorno educativo donde los maestros en formación pueden explorar y profundizar en áreas de interés específico, especialmente, en la fase de profundización del programa, lo que les permite desarrollar habilidades y conocimientos especializados, con un alto nivel de autonomía, que se proyectan de forma integral para el ejercicio de la enseñanza. Por otro lado, este currículo flexible también facilita la integración de temas transversales como la sustentabilidad, las energías renovables, la inclusión, el uso de tecnologías, la equidad, entre otros que propenden por un aprendizaje que le sea útil y que pueda ser actualizado en su ejercicio profesional, los desafíos que presenta la sociedad y la diversidad de ámbitos educativos en los que puede estar inmerso. Estos saberes y conocimientos son considerados por el programa como esenciales para una educación relevante en el siglo XXI en vista que permite ajustarse y modificarse según el contexto y las necesidades. En conclusión, el currículo del programa es flexible y prepara a los futuros docentes para enfrentar y adaptarse a los cambios en el ámbito educativo con mayor eficacia y creatividad.

### 5.3.4 Recursos de apoyo académico y didáctico

Es relevante indicar que la renovación curricular del programa de Licenciatura en Electrónica pretendió responder a las demandas contemporáneas y futuras, por tanto, los ambientes de aprendizaje colaborativos y flexibles resultan fundamentales en nuestros procesos formativos. Estos ambientes deberían aprovechar aulas virtuales, laboratorios, tanto de simulación como de ejercicios

prácticos, y espacios de trabajo colaborativo en línea, donde los futuros docentes puedan experimentar con tecnologías emergentes (Mulford et al, 2021). Estas plataformas facilitan la exploración de metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Proyectos/Problemas (PBL) y proyectos interdisciplinarios, en los que se pueden aplicar enfoques de diseño y tecnología o STEM-STEAM, enfoques que fomentan la integración de la Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas.

Además, la Licenciatura considera que el uso de herramientas digitales avanzadas es esencial para que los futuros docentes desarrollen habilidades técnicas y pedagógicas. Tecnologías como realidad virtual (VR), realidad aumentada (AR), Realidad Mixta (MR) y simuladores permiten a los estudiantes interactuar con conceptos complejos de manera inmersiva, facilitando la comprensión de principios electrónicos y de control. Sumado a ello, software especializado como MatLab y ATLAS TI también son considerados valiosos para análisis de datos y la creación de prototipos, ofreciendo experiencias prácticas que son fundamentales en la didáctica de la tecnología (Aparicio, 2019).

Por otro lado, la incorporación de plataformas de gestión de aprendizaje (LMS) y recursos de Inteligencia Artificial (IA) permite a los maestros en formación personalizar sus experiencias educativas y adaptarse a diversas necesidades y estilos de aprendizaje. Estas herramientas favorecen la flexibilidad curricular al ofrecer contenidos actualizables y módulos autodirigidos, que potencian el aprendizaje autónomo y el desarrollo de competencias digitales avanzadas, preparándolos para un entorno educativo en constante evolución. Entre los recursos fundamentales que la Licenciatura requiere se destacan:

1. **Plataformas digitales y aulas virtuales:** Para facilitar el acceso a contenidos actualizados, fomentar la autonomía en el aprendizaje y realizar evaluaciones continuas, se necesitan plataformas de gestión de aprendizaje (LMS). Estas plataformas permiten la integración de recursos interactivos, material de apoyo, foros de discusión y herramientas para el seguimiento del progreso académico.
2. **Laboratorios físicos y simuladores virtuales:** La formación en electrónica requiere espacios físicos equipados con instrumentos de medición, circuitos electrónicos y materiales de prototipado. A esto se suman simuladores avanzados como MATLAB, Multisim o TinkerCAD, que permiten replicar experimentos y ensayos de forma virtual, facilitando la comprensión de conceptos complejos sin requerir grandes infraestructuras. No obstante, a pesar de que el programa cuenta con el laboratorio de electrónica, se requiere la adecuación de nuevos instrumentos y equipos para fortalecer la investigación en la fase de profundización.
3. **Herramientas tecnológicas emergentes:** Para el programa lo emergente es algo cambiante. Sin embargo, en el momento la Licenciatura considera que el uso de tecnologías como realidad aumentada (AR), realidad virtual (VR) y sistemas de simulación 3D para la enseñanza inmersiva es fundamental. Estas herramientas permiten a los estudiantes interactuar con conceptos abstractos y experimentar con sistemas electrónicos en tiempo real. Esto ayuda a mejorar la comprensión de los principios de funcionamiento de dispositivos y circuitos electrónicos y otros conceptos propios de las ciencias, la técnica y la tecnología.
4. **Bibliografía y recursos de investigación:** Para el programa, es esencial contar con acceso a bases de datos académicas como scopus, web of knowledge, pubindex, IEEE Xplore, ScienceDirect, SpringerLink, entre otros, que contienen investigaciones actualizadas sobre

técnica, tecnología, ingeniería, ciencias y educación. Además, el acceso a libros digitales, artículos científicos y publicaciones especializadas en educación y temas relacionados con la educación en tecnología que favorecerá el desarrollo investigativo.

5. **Equipos multimedia:** En los laboratorios, y espacios donde se desarrolla la actividad académica, se requiere contar con equipos multimedia (proyectores, pantallas interactivas y cámaras de video) para realizar presentaciones, clases magistrales y videoconferencias con expertos internacionales, potenciando la internacionalización y la colaboración académica.
6. **Apoyo tutorial y mentorías:** A nivel pedagógico, el programa fomentará el uso de servicios de tutoría y mentoría para guiar a los estudiantes durante su proceso de aprendizaje, especialmente en áreas clave como el desarrollo de proyectos y la investigación.

Por último, es considerado que estos recursos permiten que los futuros docentes de electrónica desarrollen competencias técnicas y pedagógicas robustas, alineadas con las demandas del siglo XXI.

En otro orden de ideas, y relacionado con los procesos de enseñanza y aprendizaje, es relevante mencionar que el programa de Licenciatura en Electrónica centra su modelo de enseñanza-aprendizaje en un modelo colaborativo y significativo, caracterizado por la interacción dinámica y adaptativa entre profesor, estudiante y entorno. En este sentido, mediante metodologías activas, como el Aprendizaje Basado en Proyectos/Problemas (PBL) y enfoques D&T y STEM-STEAM, el currículo fomenta la integración de disciplinas y el desarrollo de competencias tecnológicas y críticas. Así, con un entorno de aprendizaje flexible y rico en recursos digitales, el programa prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos educativos contemporáneos.

Por otro lado, la internacionalización es un pilar fundamental en el proceso. Con un currículo adaptativo que promueve la movilidad académica y el diálogo intercultural, alineado con los objetivos de excelencia académica y conectividad global definidos en el Documento Institucional de Internacionalización de la Universidad, el programa apunta a lograrlo. Además, a través de la participación en redes académicas y la cooperación internacional, el programa se proyecta hacia una educación de calidad que fortalece su visibilidad y competitividad en el ámbito global. A continuación, se desarrollan estos puntos.

Ampliando información sobre los procesos propios de internacionalización, centraremos la atención en la Internacionalización del currículo. Para la Licenciatura, este proceso también se encuentra orientado en la Universidad con el Documento Institucional de Internacionalización para la Universidad Pedagógica Nacional – DIUUPN. Es de anotar que, el proyecto de internacionalización parte de un análisis del PEI de la UPN, en el que se analizó, específicamente, el contexto social, político y educativo; misión y visión de la UPN; principios; objetivos; y las líneas de acción. Además, retoma el plan de desarrollo institucional 2020-2024, específicamente, los ejes 1. Docencia y excelencia académica; y 6. Universidad en red nacional e internacional. En la elaboración de estas orientaciones participaron delegados de cada uno de las Facultades de la Universidad. Particularmente, un maestro de la Licenciatura en Electrónica participó en este equipo.

En la internacionalización del currículo se identificaron diversas prácticas de internacionalización del currículo, las cuáles fueron reagrupadas en tres líneas de acción con sus respectivas prácticas: Docencia (movilidad, multilingüismo, internacionalización del currículo y bases de datos); Investigación (movilidad de investigadores, redes académicas, proyectos de investigación con

financiación internacional y publicaciones con colaboración internacional); y Extensión (acuerdos de cooperación, eventos académicos y oferta educativa en el ámbito internacional). Es importante mencionar que, las líneas de acción se encuentran articuladas por la institucionalización y la gestión.

En este proceso, para la internacionalización del currículo, se ha evaluado que el currículo sea comparable con otros programas dentro y fuera del país, que el currículo sea flexible, que se favorezca la movilidad académica con el ánimo de mejorar la cualificación de maestros y estudiantes y con ello, la proyección del programa hacia comunidades académicas internacionales, y asimismo, poder contar con estudiantes internacionales en el aula de clases para establecer diálogos interculturales, potenciar las publicaciones, en especial, las que se realizan entre comunidades académicas internacionales y fortalecer los convenios que en el momento se tienen y dinamizarlos.

Es relevante mencionar que en este proceso el programa asistió a un taller de internacionalización, organizado por la Oficina de Relaciones Interinstitucionales (ORI) durante el primer semestre de 2023, el cual tenía como objetivo realizar una evaluación del proyecto en relación con la internacionalización y, producto de este análisis, se crearía una ruta de internacionalización para vincular los aspectos previamente mencionados. Esta ruta se encuentra en evaluación para su posterior desarrollo.

Ahora, retornando a los procesos de enseñanza aprendizaje proyectados desde la renovación curricular, es primordial mencionar que para el programa es considerado que la interacción entre profesor, estudiante y entorno debe ser dinámica y adaptativa, fomentando un aprendizaje colaborativo y significativo. En este sentido, el profesor actúa como facilitador del proceso de enseñanza-aprendizaje, guiando al estudiante en la construcción activa de conocimientos y capacidades. Para ello, emplea metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Proyectos/Problemas (PBL) y proyectos interdisciplinarios, en los que se pueden aplicar enfoques de diseño y tecnología o STEM-STEAM, enfoques que fomentan la integración de la Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas (Mulford et al, 2021). Así, los proyectos interdisciplinarios permiten a los estudiantes aplicar lo aprendido a situaciones reales, integrando la teoría con la práctica. Este enfoque permite desarrollar competencias tecnológicas, analíticas y críticas, preparando a los futuros maestros para enfrentar problemas complejos y cambiantes de manera autónoma.

En esta interacción, el estudiante es un participante autónomo y activo en su propio proceso de aprendizaje, explorando y reflexionando sobre cómo aplicar la tecnología en contextos sociales y educativos diversos. Por esto, la autonomía del estudiante es fundamental, pues se le anima a tomar decisiones informadas, a cuestionar el uso y propósito de la tecnología, y a desarrollar soluciones creativas. A través de la experimentación con herramientas digitales avanzadas como AR-VR-MR, simuladores y software especializado, el estudiante no solo adquiere habilidades técnicas, sino que también interioriza los aspectos éticos y sociales del uso de la tecnología (Aparicio, 2019).

Por último, en esta interacción el entorno de aprendizaje debe ser flexible y estar enriquecido con recursos que promuevan la flexibilidad, interdisciplinariedad, transversalidad e integralidad del currículo. Este entorno incluye tanto los espacios físicos, como laboratorios físicos, laboratorios y aulas que empleen simulaciones, y plataformas de aprendizaje en línea y entornos virtuales. Estos ambientes permiten que el aprendizaje sea contextualizado y adaptado a las necesidades del siglo XXI, integrando aspectos de sostenibilidad, inclusión y desarrollo de competencias digitales. Al

mismo tiempo, facilitan que los estudiantes puedan relacionar la tecnología con otras disciplinas y comprender su impacto en la sociedad contemporánea.

### 5.3.5 Las prácticas educativas (concepción de la práctica educativa)

La propuesta de práctica educativa, parte de la premisa de que la UPN prepara para el ejercicio de la profesión docente y cada uno de sus programas son un espacio para la obtención y producción de conocimiento sobre la formación de maestros para los distintos niveles y modalidades del sistema educativo. Para el Departamento, siendo el campo de formación y desempeño futuro de sus egresados, la Educación en Tecnología, contempla la formación pedagógica y didáctica como eje central del desarrollo del plan de estudios propuesto para cada programa y determina su nivel de complejidad a través de las fases de fundamentación y profundización, acorde con lo planteado en el estatuto académico.

El acuerdo 035 de 2006 determina, en su artículo 8, que uno de los ambientes de formación, para el caso particular el área de conocimiento es *“un ámbito de encuentro interdisciplinario que permite caracterizar la identidad, el compromiso, el conocimiento, los saberes, la pertenencia y la imagen social del futuro maestro”* adicionalmente, en el mismo artículo, se plantea el estudio de pedagogía y didáctica como uno de los campos de formación, y se concluye que es:

...el ambiente que comprende la articulación de espacios para la discusión de la pedagogía como disciplina y como saber fundante de la labor del maestro y la reflexión sobre el saber pedagógico y didáctico en sus relaciones con el saber disciplinar específico. Este ambiente propende la construcción personal y profesional de una visión y una actitud pedagógica que soporten la formación permanente del futuro profesional, y que orienten la formación de ciudadanos, el pensamiento crítico y creativo y la investigación educativa... (2006. P3)

En lo que refiere a las prácticas educativas, igualmente, el acuerdo 010 de 2018, estatuto académico de la Universidad Pedagógica Nacional, promulga en su artículo 11:

“La práctica pedagógica es un aspecto esencial en la formación de todo educador. En los programas de pregrado está constituida por las diferentes experiencias y espacios de formación en los que se apropian y articulan saberes y prácticas vinculadas a los ámbitos de la labor profesional del educador en consonancia con la naturaleza...”

Los propósitos de la práctica educativa en relación con los educadores en formación son:

- a. Fundamentar, analizar e interpretar los contextos educativos y sus diversas relaciones.
- b. Enriquecer los procesos de recontextualización de la estructura de las disciplinas y su articulación con otros campos de conocimiento y con la investigación educativa y pedagógica.
- c. Generar espacios de reconocimiento y comprensión de las problemáticas de los contextos educativos específicos en los que participa.
- d. Contribuir a la formación de educadores íntegros a partir de la participación en contextos educativos.
- e. Problematizar y comprender las diferentes dinámicas y relaciones que se establecen en la práctica y en los diversos ámbitos en los cuales los sujetos construyen saberes.

- f. Promover la reflexión permanente sobre su ser educador, en relación con los procesos y actividades propios de la práctica educativa.”. (2006. P6-7)

El Parágrafo del mismo artículo plantea que cada programa académico de formación de pregrado define su práctica educativa en consonancia con el estatuto académico. En consecuencia, la Licenciatura vela por el fortalecimiento y articulación de las prácticas pedagógicas educativas en la Universidad y en su entorno, en ese sentido resulta conveniente precisar la concepción de la práctica al interior de los programas del Departamento y a partir de ellas, el énfasis de desarrollo del área en mención.

Para el programa de Licenciatura en electrónica la práctica educativa es considerada como un pilar en la formación de los futuros maestros. Por ello, curricularmente la práctica propiamente dicha se ha incorporado en los tres semestres de profundización, en donde la formación integral de los estudiantes a alcanzado un nivel suficiente en los campos disciplinares, humanísticos y pedagógico-didácticos, pero fundamentalmente porque la autonomía y la responsabilidad social han sido objeto de reflexión durante todo el proceso formativo. Ha de tenerse en cuenta que, como parte de la formación integral y previo al proceso directo de práctica docente, se han propuesto cinco seminarios, que buscan ampliar y profundizar, pero también dar las herramientas necesarias para que la práctica cumpla con todos los niveles propuestos. En este sentido “Teorías y Modelos Pedagógicos”, “Didáctica para la educación en Tecnología”, “Educación para la inclusión y la diversidad”, “Educación y ruralidades” y “Seminario de práctica educativa”. Dichos seminarios han sido planificados para los semestres cuarto y quinto, es decir, en la parte final del proceso de Fundamentación. Cada uno de estos semanarios aporta en la reflexión y formación de los estudiantes. Lo central en todos los casos, es dar cuenta de la complejidad y responsabilidad que implica el proceso docente y los diversos niveles que ello tiene en la sociedad actual. Por lo mencionado se ha considerado que el acompañamiento y seguimiento del proceso es vital para fortalecer las capacidades y desarrollar las competencias necesarias para enfrentar los desafíos que traerá el quehacer como profesional.

#### **Estrategias:**

*Observación y retroalimentación continua:* El plan de estudios diseñado propone actividades de formación para los maestros en los que se desarrollan ejercicios de práctica educativa de observación, diseño e inmersión que suman 19 créditos; valor que el programa considera como un número suficiente, justo y necesario para la formación del futuro educador. En este punto es necesario destacar que, en el proceso de la renovación curricular realizada, gran parte de los debates se centraron, por un lado, en las competencias y resultados que se esperan de la formación del futuro maestro, y por otro, la importancia en la sistematización de las experiencias que vivencia el estudiante en este proceso. Por esta razón, se decidió incrementar, considerablemente el número de créditos en el componente formativo de práctica educativa, en relación con el plan de estudios anterior, de manera que este último ejercicio de cuenta del fenómeno investigativo que adelanta al interior de la práctica. Este número de créditos requiere de un proceso en el que se observe y se retroalimente la formación. Este proceso se realiza en las aulas, tanto de observación como de inmersión, donde los docentes en formación reciben retroalimentación de tutores experimentados sobre aspectos metodológicos, didácticos, y de manejo de grupo. Por tanto, este acompañamiento

se adapta al proceso y progreso del estudiante, incrementando gradualmente el nivel de complejidad y responsabilidad.

*Asesoramiento:* Como complemento al proceso de observación y retroalimentación, el estudiante debe tomar un “Seminario de Práctica Educativa”. Este seminario está a cargo del director de la práctica educativa. En este escenario, bajo la coordinación del maestro titular se trabaja de cerca con los futuros maestros, orientándolos en la resolución de problemáticas educativas. Es central pensar en este caso no sólo las implicaciones éticas e intelectuales que tiene la docencia, sino también la legislación y los conflictos que se presentan en el interior de las instituciones educativas. Por ello se promueven las reflexiones sobre los desafíos prácticos y los métodos de enseñanza, consolidando la pedagogía y didáctica como fundamentos esenciales en su desarrollo profesional. El énfasis sobre la responsabilidad social y ética serán parte de este campo, pues no se ha de olvidar que todo proceso educativo está dirigido directamente a lo humano, en todos sus sentidos.

*Evaluaciones formativas de las prácticas:* Paralelo a las dos estrategias previas, el programa incorpora actividades de evaluación formativas en cada fase de la práctica (observación, diseño e inmersión). Estas evaluaciones incluyen autoevaluaciones, evaluación entre pares y retroalimentación de mentores, promoviendo el desarrollo reflexivo y la mejora continua del proceso de enseñanza. La evaluación como un modo de dar cuenta de los procesos es lo central, lo que implica entender los diversos momentos y los alcances que se espera con cada actividad y acción, no solo dentro de la institución educativa, sino en su componente social.

*Aplicación de didácticas propias de la educación en tecnología:* En el proceso formativo el programa promueve y acerca a los docentes en formación a didácticas propias de la educación en tecnología como Diseño y Tecnología (D&T); Ciencia, Tecnología, Sociedad y medio Ambiente (CTS-A); Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas (STEM-STEAM); y Aprendizaje Basado en Problemas/Proyectos (ABP). El aplicar estas estrategias en los proyectos educativos fomenta habilidades de resolución de problemas y la creatividad, alineándose con los objetivos de un currículo centrado en la innovación y aplicación práctica de conocimientos.

### **La práctica -más que un ir a los centros educativos-**

Como ya se advirtió, la práctica se encuentra en la etapa de profundización, en tres semestres sucesivos, los dos primeros con cuatro créditos cada uno y el último con un total de ocho créditos. El aumento de los créditos responde a expresos intereses de formación e investigación. Es indudable que las instituciones educativas y sus procesos son y deben ser objeto de interrogación, sistematización e investigación. Esas tres premisas alimentan y amplían las concepciones tradicionales de la práctica pedagógica.

El camino de la interrogación presupone poner en cuestión el ejercicio de la educación, de la pedagogía y la didáctica en los contextos concretos en donde esta se realiza. La etapa formativa de fundamentación ha brindado a los estudiantes una amplia y compleja cantidad de información, contenidos y teorías que ahora han de ser puestas en práctica. Pero, sobre todo, el docente en formación debe ser capaz de seleccionar y poner en cuestión los alcances y logros de los procesos en una población concreta y real, en unas circunstancias económicas, ambientales y tecnológicas, con patrones culturales distintos. Enfrentarse de manera directa a la planificación y ejecución de un plan general de estudios es mucho más que agenciar un conjunto de contenidos, le ha de implicar

volver sobre su propio modo de corporeidad y sobre las formas y razones por las cuales se aprende, esto es, la pedagógica. De igual modo, ha de detenerse en las estrategias adecuadas o no para tener los resultados esperados, lo que inmediatamente remite a la didáctica. En el proceso de enseñanza-aprendizaje no existe una fórmula única, ni una teoría y prácticas generales, por lo mismo, en la parte inicial de la práctica se hace énfasis en la crítica y autocrítica; las mismas dirigidas al entorno y contexto como al ejercicio particular del docente en formación.

En un segundo momento, el énfasis ha de ponerse en la sistematización de la experiencia pedagógica. Esto implica entender la complejidad del sistema y como cada momento es sucedáneo de uno previo y a su vez abre posibilidades a otros momentos. Entender las lógicas de la institucionalidad educativa, y de los procesos de enseñanza aprendizaje pasa por registrar, documentar y ordenar la información que continuamente se produce en el entorno educativo. La misma no sólo es externa -la institución y la sociedad- sino que también es interiorizada, esto es, remite a la particularidad del yo. La sistematización por lo tanto tiene dos campos específicos, uno que está dirigido a dar cuenta de los que acontece en las aulas, los patios, la escuela y la sociedad y otro, que vuelve su mirada sobre el proceso interno del maestro. La dialéctica propia de la tensión que se expresa en lo mencionado es lo que hace que se pueda realizar una sistematización que sirva para ampliar y mejorar, para interrogarse y generar propuestas de transformación y cambio en el ámbito escolar. El que los docentes en formación puedan interrogarse y sistematizar la experiencia hace que se configure una formación necesaria para la investigación y producción de conocimiento.

El último semestre de práctica docente descansa sobre la investigación. ¿Qué se ha de investigar?, ¿por qué ello ha de ser objeto de investigación?, y ¿cuáles son los métodos adecuados? Son asuntos que se han de ir configurando y que deben estar presentes en este semestre. La cantidad de créditos de esta práctica se justifica por dos componentes, uno que tiene que ver directamente con la planificación y organización de las aulas solicitadas, y otro que relacionado con la Investigación educativa. Las diferentes aristas y posibilidades de la investigación en las instituciones educativas y en el campo de la educación, van desde la materialidad de la escuela, hasta las estructuras más abstractas que se interrogan por la enseñanza-aprendizaje. Ha de tenerse en cuenta que la investigación, como lugar de producción del conocimiento en el campo de la educación, presupone entender de hay diferentes ambientes y procesos, como componentes del mundo educativo. Esto implica dar cuenta de sistemas complejos que no se resuelven en lo inmediato, sino que además están alimentados por intencionalidades evidentes y ocultas. La investigación ha de hundirse en las características y procesos profundos que confieren sentido a todo acto educativo, lo que presupone tiempos y lugares, intereses y modos que caracterizan y dan cuerpo al mundo social en una determinada época y sociedad.

Como se advierte el cambio propuesto para las prácticas, también implica repensar la dirección y guía de los docentes acompañantes. Si bien hasta ahora el mayor énfasis ha estado en las relaciones entre la Licenciatura y las Instituciones Educativas, y los problemas que allí se presentan. Ahora el asunto ha de ser dirigido también a la formalización y puesta en marca de lo que se ha denominado interrogación, sistematización e investigación. Ello implica que los docentes deben tener y realizar investigación, y que desde allí podrán sumar a sus colegas en formación, un asunto de vital importancia. Los docentes, por lo tanto, han de proponer líneas y campos de investigación, que podrían estar desde la reconstrucción de la materialidad de los entornos educativos, hasta la reconstrucción de las prácticas y modos en que estos procesos educativos han configurado la

sociedad. Es de esperarse que, en la Licenciatura en Electrónica, la investigación sobre el mundo técnico y sus variabilidades en el campo educativo sea objeto de trabajo e interrogación, esto es, de investigación. Se espera que esas líneas y campos de estudio, junto con las investigaciones que lentamente se adelanten se vean plasmadas en trabajos monográficos, artículos y libros, conferencias y participación en encuentros nacionales e internacionales.

Todo lo mencionado es lo que permite entender que la función de la licenciatura esta más allá de la mera formación profesional de los licenciados, en realidad la formación propuesta hunde sus raíces en la preocupación por los distintos entornos sociales y por una formación integral. Los estudiantes -futuros docentes- asumen de este modo las funciones propias de toda estructura universitaria, esto es, la de herencia de lo antes construido, la investigación y la extensión social. El que se considere la práctica educativa como un camino idóneo para poder cumplir con estos cometidos universitarios es lo más lógico, pues al final se contará con un ciudadano consciente de su responsabilidad social como educador y como profesional.

Entonces, los procesos de **interrogación, sistematización e investigación** están íntimamente ligados a cuatro dimensiones específicas, esto es: la **educativa**, la **pedagógica** la **didáctica** y la **docente**. Ha de entenderse que cada una de estas dimensiones tiene sus propias especificidades y por lo mismo, no se deben confundir. En el primer caso, no se ha de centrar únicamente la atención en las instituciones educativas, pues toda sociedad tiene procesos educativos ajenos a la escuela. La pedagogía es una reflexión continua sobre el por qué y el modo del aprendizaje. Por su parte, la didáctica descansa sobre la práctica, esto es, el cómo cada campo específico de conocimiento es y puede ser objeto de enseñanza. Por su puesto, la docencia, es la reflexión sobre la mediación y sus múltiples implicaciones.

Todo esto con el fin de dar cuenta de los distintos contextos y modalidades educativas a las que se enfrentara el futuro docente. Desde la docencia tradicional (infantes jóvenes y adultos), hasta las formas contemporáneas de docencia a distancia o mediadas por interfases tecnológicos y electrónicos; sin olvidar el papel en la vida administrativa, la innovación y la investigativa en la que se ve inmerso el Licenciado en Electrónica. Esto presupone la agudización de los sentidos y una cada vez más estructurada capacidad reflexiva, que se ve expresada en la sistematización de los procesos educativos, junto con la capacidad para escribir textos descriptivos, analíticos y reflexivos.

Dentro de los espacios propuestos se tiene como objetivos:

- Posibilitar al estudiante una conceptualización general sobre la educación como estructura social fundamental para el asentamiento de las diversas instituciones. Es decir, se trata de que el estudiante analice las relaciones entre la educación y la sociedad en general, pero, al mismo tiempo, ha de analizar las relaciones de las prácticas educativas con la sociedad contemporánea, desde el punto de vista de la tecnología como situación social de primer orden.
- Relacionar la educación y los aspectos particulares de las relaciones sociales, a saber: la economía y la política. Sobre todo, la manera en que los dos últimos determinan a la primera; y, a su vez, los dos últimos en tanto aspectos de la tecnología que han desarrollado más agresivamente la economía y la política que orienta a ésta, y también, ha determinado la vida

cotidiana de los sujetos y, por tanto, las prácticas educativas, tanto escolarizadas (pedagogizadas) y no escolarizadas.

- Vincular las relaciones de la educación y cultura como área transversal de análisis de las relaciones entre la educación como institución (o sea, forma de pensar y actuar colectivamente aceptada) que preserva el conjunto total del orden simbólico.
- Abordar el concepto de pedagogía. El maestro en formación ha de comenzar a pensar la especificidad de esta práctica de enseñanza que se privilegia en la escuela. La pedagogía, como forma de enseñanza controlada sistemáticamente, a partir de las directrices curriculares que orientan a unas estrategias didácticas.
- Fortalecer la pertinencia de los modelos pedagógicos en la formación del futuro maestro. El estudiante ha de comprender la identidad de la pedagogía como disciplina específica frente a las prácticas de enseñanza en general que determinan el ciclo de la educación en la sociedad contemporánea. Es decir, es preciso que el estudiante pueda hacerse un concepto consistente de pedagogía.
- Adentrarse en el concepto de didáctica como el saber sobre la estrategia de ejecución de los actos de enseñanza, orientados desde un dispositivo curricular, en función de unos modelos pedagógicos.
- Desarrolla hábitos de reflexión sobre el ejercicio docente, así como la observación de acciones educativas, el diseño y elaboración de estrategias didácticas apoyada con materiales educativos con el fin de ejecutar procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Generar hábitos de reflexión y capacidad crítica sobre la profesión de educador, asumiendo actitudes de cooperación, participación, liderazgo, trabajo en equipo, autonomía y colaboración, si la organización escolar lo permite, en la realización de las actividades propias de la institución. La práctica pedagógica se refiere al actuar del docente y tiene el sentido de poner en acciones lo aprendido en dos fases: planificación y actuación.

### 5.3.6 La evaluación del trabajo de los estudiantes (estrategias de evaluación)

El programa de Licenciatura en Electrónica considera que, las estrategias de evaluación adecuadas están alineadas con los objetivos pedagógicos y el enfoque interdisciplinario, flexible y contextualizado del currículo. A continuación, presentaremos algunas recomendaciones que el programa ha discutido:

1. **Evaluación formativa continua:** El programa considera que la evaluación es un proceso, por tanto, debe considerarse una actividad continua. Por ello, se procura una evaluación que permita monitorear el progreso de los estudiantes en cada instante del proceso. En esta actividad se pueden incluir autoevaluaciones, evaluaciones entre pares y retroalimentación constante, entre otras más. Este enfoque se alinea con la necesidad de que los estudiantes desarrollen autonomía y habilidades reflexivas, además, ayuda a ajustar las estrategias pedagógicas a tiempo.
2. **Evaluación basada en Problemas/Proyectos (ABP):** Dado que el currículo ha propuesto incorporar el Aprendizaje Basado en Problemas/Proyectos (ABP), la evaluación mediante proyectos y problemas resulta adecuada. Los estudiantes pueden demostrar sus competencias prácticas, creativas y colaborativas a través de proyectos que integren conocimientos tecnológicos, sociales y éticos. Es considerado que, este tipo de evaluación

es ideal para áreas como la electrónica, donde los estudiantes pueden crear prototipos o resolver problemas en contexto.

3. **Rúbricas y evaluación por competencias:** El uso de rúbricas detalladas que evalúen el desarrollo de competencias específicas (teóricas, técnicas, prácticas y éticas). Estas rúbricas pueden proporcionar una guía clara para los estudiantes y ayudan a la evaluación de su desempeño en relación con los objetivos del programa y de cada espacio académico.
4. **Simulaciones y evaluaciones prácticas:** El uso de simuladores y software especializado, como MATLAB, puede facilitar evaluaciones prácticas que permitan a los estudiantes aplicar conceptos técnicos en un entorno controlado. Las simulaciones son útiles para evaluar habilidades en áreas como el control de sistemas, los sistemas de telecomunicación y la creación de prototipos.
5. **Evaluación integradora:** Es considerado que, al final de cada fase del programa (fundamentación y profundización), se puede implementar una evaluación integradora, como la presentación de prototipos o informes de trabajo. Esta evaluación integradora también puede realizarse al final de cada espacio académico, de tal forma que las evaluaciones permitan a los estudiantes aplicar de manera holística los conocimientos adquiridos y demostrar su capacidad para resolver problemas complejos y contextualizados.
6. **Evaluaciones colaborativas y en equipo:** En vista que currículo propuesto promueve el trabajo en equipo y la interdisciplinariedad, se pueden implementar evaluaciones que midan la capacidad de los estudiantes para colaborar, gestionar proyectos y resolver problemas de forma conjunta.

Estas estrategias aseguran que la evaluación no sea solo una medida del aprendizaje, sino una herramienta formativa que guía y refuerza el desarrollo integral de los futuros maestros, preparándolos para responder a las necesidades educativas actuales y futuras.

Por último, es relevante mencionar que los espacios académicos que alimentan la formación humanista y fortalecen la práctica educativa son: TECNOLOGÍA, CIENCIA Y SOCIEDAD, EDUCACIÓN, ECONOMÍA Y POLÍTICA, PSICOLOGÍA Y CONOCIMIENTO, EDUCACIÓN PARA LA INCLUSIÓN Y LA DIVERSIDAD, TEORÍAS Y MODELOS PEDAGÓGICOS, EDUCACIÓN Y RURALIDADES, DIDÁCTICA PARA LA EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA, SEMINARIO DE PRÁCTICA EDUCATIVA, PRÁCTICA EDUCATIVA I, PRÁCTICA EDUCATIVA II y PRÁCTICA EDUCATIVA III. En caso de requerir más información sobre los créditos y ubicación de los espacios en el plan de estudios, remitirse a la tabla 4.1. *Plan de estudios de la Licenciatura en Electrónica Versión 4* ubicada en el documento maestro.

### 5.3.7 Mecanismos de evaluación

Como fue mencionado, como estrategia de evaluación, el programa procura por una evaluación formativa continua. En este sentido, la evaluación debe medir un proceso y no un instante. Por ello, para el alcance de los objetivos propuestos se requiere monitorear el progreso de los estudiantes a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje. Este tipo de evaluación puede incluir actividades como autoevaluaciones, rúbricas de desempeño y retroalimentación. La evaluación formativa es particularmente útil para ajustar las estrategias pedagógicas y garantizar que los estudiantes estén adquiriendo las competencias necesarias, especialmente en contextos interdisciplinarios y con el uso de metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Proyectos/Problemas (PBL) y

proyectos interdisciplinarios, en los que se pueden aplicar enfoques de diseño y tecnología (D&T) o STEM-STEAM.

En este orden de ideas, el programa considera que una alternativa, y estrategia clave, es la evaluación basada en proyectos, que se adapta bien a un currículo que integra enfoques STEM-STEAM y el ABP. Esta forma de evaluación permite que los estudiantes demuestren su conocimiento y habilidades a través de proyectos prácticos, lo cual es particularmente relevante en la formación en tecnología. Los proyectos pueden evaluarse mediante criterios como la aplicabilidad del conocimiento, la creatividad, la resolución de problemas y la integración de conceptos tecnológicos con aspectos éticos y sociales que evoquen la sustentabilidad. Además, estos proyectos permiten a los estudiantes trabajar en equipo y desarrollar competencias colaborativas, esenciales en un entorno educativo contemporáneo y globalizado.

Por otro lado, para el programa es recomendable implementar evaluaciones integradoras finales, como presentaciones de prototipos o informes de investigación, especialmente en la fase de profundización del programa. Este tipo de evaluaciones permiten a los estudiantes sintetizar y aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo del programa y demostrar su capacidad de reflexión crítica. A través de herramientas como simuladores y software especializado (ej. MatLab), los estudiantes pueden presentar soluciones a problemas complejos y contextualizados. Las evaluaciones finales no solo permiten observar el aprendizaje, sino también identificar áreas de mejora en el estudiante, y que se pueden elevar al currículo, asegurando que la formación se mantenga alineada con las demandas académicas y profesionales a nivel internacional.

Finalmente, la Universidad ha dispuesto mecanismos de evaluación para maestros y estudiantes. En el caso de los maestros, estos son evaluados acorde con las actividades incluidas en su plan de trabajo. Así, si el maestro tiene actividades de gestión o investigación, el jefe directo evaluará esta actividad con el informe que entrega el docente en avance de su labor. En caso de que el maestro tenga actividades de docencia, este será evaluado con la evaluación de los estudiantes, una autoevaluación de su labor y una evaluación del jefe directo.

Para el caso de los estudiantes, la evaluación se encuentra delimitada por lo indicado en el reglamento estudiantil, específicamente, en el capítulo III, de la evaluación y la promoción. En este caso, la evaluación de los estudiantes es entendida como *“un proceso integral, formativo y permanente, cuya finalidad es construir espacios de crecimiento humano y social que promuevan el desarrollo de los contenidos y valores del conocimiento, de la ética y de la estética, en el campo profesional específico de los maestros, y por referencia a un compromiso con la construcción de la Nación, el fortalecimiento de la democracia y la paz social. Comprende la evaluación de los aprendizajes, lo cual permite valorar el desarrollo de competencias, actitudes, aptitudes, conocimientos, habilidades y destrezas del estudiante, en un contexto y programa académico determinado.”* La calificación estará comprendida entre 0 y 50 puntos. Además, *“Para cada espacio académico el profesor presentará a los estudiantes el conjunto de factores que permitan evidenciar, comprender y valorar el nivel de desarrollo a alcanzar por el estudiante en sus actividades académicas, así como los diferentes instrumentos para la valoración de su nivel de desempeño”*. Es de anotar que, *“En todo caso, se programarán al menos tres (3) momentos o actividades evaluativas durante el período*

*académico (...)*”. De esta forma, se resalta que la actividad evaluativa se encuentra regulada en la Universidad, y el programa.

#### 5.3.8 Opciones de grado

Al interior del programa de Licenciatura en Electrónica, los estudiantes deben presentar un trabajo de grado para poder obtener su título. Este trabajo de grado se ha venido desarrollando a través de la selección de un área de interés por parte del estudiante, desde la cual genera un proyecto que es presentado ante los docentes y mejorado, acorde con las observaciones generadas en este proceso. Durante el periodo de la última acreditación se realizaron más de 80 trabajos de grado en áreas de la electrónica las cuáles fueron señaladas en el estudio que realizó el programa y presentadas en el argumento pedagógico.

Con la renovación curricular vigente, se espera que el estudiante se involucre con las áreas de investigación ofrecidas dentro del programa a partir del sexto semestre, es decir, en la fase de profundización, de tal manera que pueda seleccionar electivas y conocer metodologías relacionadas con su área de interés. Esto permitirá que los estudiantes generen su proyecto con un enfoque más detallado y que desarrollen su proyecto de grado con el apoyo de un grupo de investigación y sus docentes, logrando cumplir con los objetivos propuestos en menor tiempo.

En cuanto a la relación de los estudiantes de la Licenciatura en Electrónica con el sector empresarial, que de acuerdo con la especificidad del programa se entendería esta como actividades que se relacionan con el sector educativo, su articulación se evidencia a través la práctica educativa que desarrollan los estudiantes en diversas Instituciones Educativas o donde se realizan actividades de formación. A través del trabajo in situ desarrollan procesos de indagación, creación e innovación que favorecen su formación investigativa y permite la formulación de posibles alternativas de solución a las problemáticas propias del campo educativo en general y en la enseñanza de la electrónica en particular.

Los ejes, y los propósitos formativos para desarrollar la investigación en el maestro en formación expuestos, pretenden mostrar la flexibilidad en los espacios académicos de forma transversal e interdisciplinar, a través de su formación en el componente de referenciación y durante los semestres (6, 7 y 8) de la profundización, bajo el modelo de 2 -1; que facilita la productividad en investigación en el campo humanístico educativo o en el campo disciplinar de la electrónica, por el que opte él maestro en formación, para lograr su titulación.

Para ampliar, el modelo 2-1 se ejerce a partir del 6to Semestre. En este modelo el estudiante, durante la fase de profundización, continúa su formación dentro de una de las líneas disciplinares y líneas del campo educativo para la investigación, una vez seleccione los espacios optativos, en otras palabras, el estudiante puede optar por dos espacios académicos disciplinares y uno en educación; ó dos espacios en educación y uno disciplinar. De esta forma, se le facilita al maestro en formación decidir sobre el campo donde desarrollará su Trabajo de Grado u otra modalidad para graduarse.

#### 5.3.9 Formación en segunda lengua

La propuesta de formación en segunda lengua para el programa adopta el plan de formación en lenguas extranjeras (inglés y francés), diseñado por la Universidad para que los estudiantes de

pregrado puedan alcanzar el nivel B1 según el Marco Común Europeo de Referencia (MCER). El plan incluye cuatro cursos secuenciales que abarcan desde un nivel preintermedio (A2) hasta intermedio (B1). Los estudiantes deben haber alcanzado el nivel A1 antes de comenzar este programa, y pueden demostrarlo mediante resultados de pruebas como el examen Saber 11, certificados del Centro de Lenguas de la Universidad o una prueba de clasificación interna.

Cada curso está compuesto por 3 créditos y 80 horas de trabajo distribuidas en 5 horas de acompañamiento docente y 4 horas de trabajo independiente por semana. Así, la formación está estructurada para que los estudiantes alcancen el nivel A2 después de los dos primeros cursos y el nivel B1 al finalizar los dos últimos. Para aquellos que deseen certificar su nivel sin tomar los cursos, pueden presentar una prueba internacional reconocida o realizar los exámenes correspondientes en el Centro de Lenguas.

Por último, los programas de pregrado pueden optar por ajustar sus planes de estudio para incorporar estos cursos o aumentar las horas de formación en lengua extranjera si ya cuentan con espacios académicos para tal fin. La certificación del nivel es un requisito formal que no puede ser sustituido por la cantidad de horas cursadas, garantizando así que los estudiantes adquieran competencias comunicativas suficientes para su desarrollo académico y profesional. No obstante, el programa no incluyó más espacios de formación en lenguas, por tanto, con la autonomía y rigor que el estudiante desarrolla en su formación se espera que él profundice en su formación para la(s) lengua(s) que él haya escogido.

### 5.3.10 Doble programa y doble titulación

La propuesta de doble titulación y doble programa en la Licenciatura toma como referencia el documento de política de internacionalización de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN). Este describe algunas estrategias y propuestas para dinamizar la doble titulación y los dobles programas. Algunas de las formas en las que la universidad busca promover estos aspectos incluyen:

1. **Movilidad Académica y Convenios Internacionales:** La Universidad resalta la importancia de los convenios internacionales como una herramienta clave para facilitar la movilidad de estudiantes y profesores entre universidades de diferentes países. Esto incluye programas de doble titulación que permiten a los estudiantes obtener títulos de dos instituciones simultáneamente, lo que aumenta las oportunidades de formación internacional.
2. **Fortalecimiento de Redes Internacionales:** La UPN ha potenciado la cooperación con redes internacionales educativas, como el Convenio Andrés Bello y la Red OREALC-Unesco, entre otras, lo que permite la creación de programas conjuntos y la participación en proyectos académicos que enriquecen el currículo para una doble titulación.
3. **Internacionalización del Currículo:** Este es un proceso importante en la Universidad y en los programas. La internacionalización del currículo es una prioridad para la UPN, lo que implica la integración de perspectivas y contenidos internacionales e interculturales dentro de los programas académicos. Esta acción prepara a los estudiantes para ser competitivos a nivel internacional y facilita el reconocimiento de sus estudios en otras instituciones, una característica esencial para la doble titulación.
4. **Programas Piloto y Extensión de Convenios:** Durante el periodo 2009-2013, la UPN comenzó a establecer convenios con universidades europeas para ofrecer programas de doble titulación. Estos convenios se han extendido y se están consolidando, lo que permite

que los estudiantes puedan obtener títulos reconocidos tanto en Colombia como en el extranjero. El programa busca fortalecer estos convenios y vincularse de manera que pueda ser reconocido para una doble titulación.

5. **Flexibilidad Curricular y Comparabilidad:** La política de internacionalización también promueve la comparabilidad y flexibilidad curricular, que son factores clave para facilitar los programas de doble titulación, ya que estos requieren la homologación de créditos entre universidades. El programa de Licenciatura generó un currículo flexible que permite esta comparabilidad y favorece la participación de los estudiantes en dichos programas.

Estas son algunas de las principales formas en las que el programa está dinamizando la doble titulación y los programas conjuntos o doble programa.

## 6 INVESTIGACIÓN

Mediante la División de Gestión de Proyectos y el Centro de Investigaciones (CIUP), la Universidad Pedagógica Nacional promueve de manera activa y comprometida el desarrollo de una sólida cultura investigativa. Esta iniciativa se alinea con sus principios misionales, buscando integrar la investigación de manera coherente con los procesos formativos y con un enfoque claro hacia la atención de diversos sectores externos, tales como el académico, el científico, y el social, abordando no solo la producción académica y la innovación, sino también la generación de teorías que enriquezcan el conocimiento relacionado con educación y contribuyan a la solución de problemáticas relevantes en la sociedad.

De esta manera, la universidad y por ende el programa de Licenciatura en Electrónica se posiciona como un agente clave en la intersección entre la academia y el mundo real, fomentando un diálogo constante que impulse el desarrollo social y el avance científico. Con esta visión, se busca fortalecer la relación entre la educación y la investigación, creando sinergias que beneficien tanto a los estudiantes como a las comunidades con las que interactúa.

### 6.1 LA INVESTIGACIÓN FORMATIVA Y LA FORMACIÓN INVESTIGATIVA

Dentro del programa de Licenciatura en Electrónica, la investigación formativa se fomenta dentro de los espacios académicos mediante el desarrollo de proyectos de tipo tecnológico o pedagógico en los cuales los estudiantes consultan diversas fuentes dentro de las cuales se encuentran los textos de referencia, artículos científicos e incluso las herramientas generativas de IA. En ese sentido, los estudiantes generan un pensamiento crítico dentro de cada espacio académico, que a su vez establece los principios de la formación investigativa, sin la necesidad de que en el proceso se produzca nuevo conocimiento. Este proceso, está más enfocado hacia las fases de introducción y referenciación que componen la fase introductoria del programa, de tal manera que el estudiante se prepara para desarrollar actividades investigativas más formales dentro de la fase de profundización, en la cual desarrollará su proyecto de monografía.

En cuanto a la formación investigativa, esta se explora en mayor detalle dentro de la fase de profundización, a través de líneas de investigación y áreas en las que los estudiantes desarrollan sus propuestas y proyectos de trabajo monográfico. En esta fase, se prepara a los estudiantes para que se conviertan en investigadores autónomos, capaces de formular problemas de investigación, diseñar proyectos, recopilar y analizar datos, y presentar resultados significativos. Sin embargo, la formación investigativa no solamente compete a los estudiantes, sino también a los docentes investigadores, quienes por medio de los grupos de investigación generan nuevo conocimiento como resultado de proyectos de investigación financiados por la Universidad o proyectos de Facultad, en los cuales puede haber colaboraciones internas o externas, con el ánimo de mejorar la calidad de resultados y de las publicaciones o eventos divulgativos que se concreten.

Dentro de este mismo orden, se ha de considerar la práctica educativa como un pilar en la formación de los futuros maestros. Por ello, curricularmente la práctica propiamente dicha se ha incorporado en los tres semestres de profundización, en donde la formación integral de los estudiantes a alcanzado un nivel suficiente en los campos disciplinares, humanísticos y pedagógico-didácticos, pero fundamentalmente porque la autonomía y la responsabilidad social han sido objeto de reflexión durante todo el proceso formativo. En este sentido “Teorías y Modelos Pedagógicos”,

“Didáctica para la educación en Tecnología”, “Educación para la inclusión y la diversidad”, “Educación y ruralidades” y “Seminario de práctica educativa”. Dichos seminarios han sido planificados para los semestres cuarto y quinto, es decir, en la parte final del proceso de Fundamentación. Cada uno de estos semanarios aporta en la reflexión y formación de los estudiantes. Lo central en todos los casos, es dar cuenta de la complejidad y responsabilidad que implica el proceso docente y los diversos niveles que ello tiene en la sociedad actual.

Los procesos de **interrogación**, **sistematización** e **investigación** están íntimamente ligados a cuatro dimensiones específicas, esto es: la **educativa**, la **pedagógica**, la **didáctica** y la **docente**. Ha de entenderse que cada una de estas dimensiones tiene sus propias especificidades y por lo mismo, no se deben confundir. En el primer caso, no se ha de centrar únicamente la atención en las instituciones educativas, pues toda sociedad tiene procesos educativos ajenos a la escuela. La pedagogía es una reflexión continua sobre el por qué y el modo del aprendizaje. Por su parte, la didáctica descansa sobre la práctica, esto es, el cómo cada campo específico de conocimiento es y puede ser objeto de enseñanza. Por su puesto, la docencia, es la reflexión sobre la mediación y sus múltiples implicaciones.

Todo esto con el fin de dar cuenta de los distintos contextos y modalidades educativas a las que se enfrentara el futuro docente. Desde la docencia tradicional (infantes jóvenes y adultos), hasta las formas contemporáneas de docencia a distancia o mediadas por interfases tecnológicos y electrónicos; sin olvidar el papel en la vida administrativa, la innovación y la investigativa en la que se ve inmerso el Licenciado en Electrónica. Esto presupone la agudización de los sentidos y una cada vez más estructurada capacidad reflexiva, que se ve expresada en la sistematización de los procesos educativos, junto con la capacidad para escribir textos descriptivos, analíticos y reflexivos.

## 6.2 LA INVESTIGACIÓN DISCIPLINAR Y CIENTÍFICA

El proceso de investigación dentro del programa de licenciatura en Electrónica no se limita a un único tipo de investigación. Los proyectos que se desarrollan en todas las fases de formación (introdutoria, referenciación y de profundización), así como los realizados por los docentes en sus propios proyectos de investigación, no están restringidos a una metodología exclusiva del método científico ni a enfoques puramente disciplinarios o pedagógicos. Al contrario, debido a la naturaleza interdisciplinaria del programa, estos proyectos pueden incorporar elementos de diversas metodologías, adaptándose a las necesidades y características de cada investigación. Esto se puede evidenciar en los productos de investigación de los diferentes grupos de investigación, en los cuales hay combinaciones de diferentes disciplinas, en donde se incluyen el desarrollo software para aprendizaje de temáticas complejas, la realidad extendida, los estilos de aprendizaje, el análisis de datos de experiencias cognitivas, entre muchos otros.

## 6.3 GRUPOS DE INVESTIGACIÓN Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Con relación a los grupos de investigación, dentro de los cuales, tal como se mencionó previamente, se desarrollan proyectos interdisciplinarios que involucran tanto la parte disciplinar como la pedagógica, se manejan también líneas de investigación tales como la inteligencia computacional, el aprendizaje de máquina, estudios científicos en educación, entre otras. La Tabla 6.1 muestra los grupos de investigación que hacen parte del programa, junto con su categorización en Minciencias a diciembre de 2024 y las líneas de investigación que se maneja en cada uno de ellos.

Tabla 6.1. Grupos de investigación, categorización Minciencias (2024) y líneas de investigación.

Nombre del grupo	Categoría Minciencias	Líneas con las cuales se apoya la investigación dentro del programa
Educación y regionalización en el CTel (GIER)	Categoría B	Línea de estudios científicos en educación, indagación y reflexión permanente alrededor de tres sub líneas de investigación: Formación de docentes, educación y regionalización en CTel y, Ruralidad, tecnología y género y el Semillero de Investigación Estudios y Desarrollos en CTel.
ALICE	Categoría C	Línea de Ingeniería y Tecnología - Ingenierías Eléctrica, Electrónica e Informática Desarrollar proyectos basados en las tecnologías emergentes y en conocimientos de inteligencia computacional
KENTA	Registrado	la línea de estudios científicos en educación, investigación enfocada en las comunidades virtuales de enseñanza y aprendizaje desde perspectivas pedagógicas, culturales, comunicativas, sociales y organizacionales
LYRA	Registrado	Líneas de inteligencia computacional, aprendizaje automático (Machine Learning), inteligencia artificial.

A través de los grupos de investigación, el programa de licenciatura en Electrónica ha logrado impactar en múltiples áreas del conocimiento mediante publicaciones en revistas indexadas, conferencias, creación de cursos electivos, desarrollo de tesis de pregrado y posgrado, entre otros. Se ha logrado también obtener financiación no solamente interna, sino externa mediante los recursos del ministerio de ciencia (Minciencias). Algunos de los proyectos aprobados, el tipo de financiación y el monto se muestra en la Tabla 6.2.

Tabla 6.2. Proyectos de investigación desarrollados por los grupos de investigación, montos financiados y entidades financiadoras.

Código del proyecto financiado	Nombre del grupo de investigación que participa	Monto del recurso	Entidad Financiadora
COL-UPN-480-16	GIER	\$1.300.131.872	Ministerio de Ciencia y Tecnología (Colciencias) - Secretaría de Educación de Bogotá
SEC-UPN-269-17	GIER	\$818.000.000	Secretaría de Educación de Cundinamarca
COL-UN-838-2017	COGNITEK	\$ 910.699.081	Ministerio de Ciencia y Tecnología (Colciencias)
COL-UPN-260-19	GIER	\$383.623.144	Ministerio de Ciencia y Tecnología (Colciencias) - Ministerio de Educación
DTE-447-17	GIER	\$30.000.000	Universidad Pedagógica Nacional
DTE-477-18	GIER	\$30.000.000	Universidad Pedagógica Nacional

DTE-496-19	ALICE	\$30.000.000	Universidad Pedagógica Nacional
DTE-567-21	GIER	\$30.000.000	Universidad Pedagógica Nacional
DTE-562-21	ALICE	\$56.240.569	Universidad Pedagógica Nacional
DTE-570-21	GIER	\$30.000.000	Universidad Pedagógica Nacional
DTE-610-22	GIER	\$46.296.860	Universidad Pedagógica Nacional
DTE-598-22	ALICE	\$61.040.569	Universidad Pedagógica Nacional
MIN_SGR-UPN-22	ALICE	\$1.637.674.964	Fondo de Ciencia, Tecnología e innovación - Sistema General de Regalías Universidad Pedagógica Nacional

## 7 PROYECCIÓN SOCIAL DEL PROGRAMA

En concordancia con sus fines misionales y responsabilidad social el programa de licenciatura en electrónica ha acogido a estudiantes de diferentes regiones y a población indígena, negritudes y minoritaria, vulnerable y en condición de discapacidad al interior de la comunidad académica; además viene desarrollando avances de la mano de la oficina de relaciones interinstitucionales en su política de internacionalización del currículo del programa, mediante procesos de intercambio interuniversitario de sus estudiantes. En este mismo sentido mantiene gestiones en la iniciativa de doble titulación, que buscan impactar en lo social y que han tenido respaldo de las entidades gubernamentales del orden local y nacional, e internacional. (Anexos: Documentos de políticas)

En referencia a las políticas institucionales en materia de vinculación de la comunidad académica con el sector productivo, social, cultural, público, privado según su naturaleza jurídica, la misión y tipología de la identidad institucional; la UPN destina para ello recursos financieros físicos tecnológicos y humanos para su desarrollo, y cuenta con la oficina de Bienestar Universitario, la Oficina de Relaciones Interinstitucionales, la Oficina del Centro de Egresados, y al interior de las diferentes unidades académicas, centro de Tiflogía, Centro Manos y Pensamiento, el Centro de Lenguas, el CINNET que fortalecen la formación de la comunidad académica de los diferentes programas de pregrado y posgrado, posibilitando la relación con el sector productivo, social, cultural, tecnológico, desde el nivel de desarrollo del programa académico, aportando al cumplimiento misional de su naturaleza pública formadora de educadores.

Son los educadores, educadores de educadores los encargados de ser el vínculo con la sociedad a partir de la formación, la investigación y la responsabilidad social en contexto, quienes producen un impacto en el entorno y su transformación, con su participación en las diferentes dinámicas que inciden en la ejecución de las políticas nacionales e institucionales. Se cumple así, el propósito, de trabajar en la consolidación de estudios e informes que permitan la caracterización de las condiciones sociodemográficas de su población activa de maestros en formación y la caracterización laboral de egresados a través de gestiones institucionales en entidades oficiales como el Ministerio de Educación y su Observatorio Laboral, y los diferentes eventos desarrollados para ellos.

El programa de Licenciatura en Electrónica, realiza análisis del entorno y compromisos para atender las necesidades en materia educativa desde el desarrollo de la práctica educativa en modalidad docencia en Instituciones educativas; que cubren los diferentes niveles educativos y la práctica educativa en modalidad Investigación que prioriza la investigación y desarrollo aplicada, que lleva el conocimiento científico tecnológico, a ser tratado para lograr la producción de conocimiento didáctico del contenido y lograr la apropiación social del conocimiento en los diferentes contextos sociales de educación (ferias, torneos, seminarios, congresos, etc.) que visibilizan y promocionan el programa de Licenciatura en Electrónica a nuevos aspirantes. Otro eje de proyección social de la licenciatura es a través de su participación en convocatorias y obtención de presupuestos para la investigación que la universidad asigna a los proyectos del Centro de Investigación de la Universidad Pedagógica- CIUP y en relación con otros aliados.

El proyecto pedagógico tecnológico desarrollado al interior del programa liderado por uno de sus docentes ejecutó recursos de regalías y logró mediante estrategias RV sobre la Casa Museo de Ciencia Natural de la UPN, para entregar a la comunidad del país un espacio educativo administrado

por la facultad, espacio que es visitado todo el año por instituciones educativas distritales, nacionales y académicos internacionales.

Es fundamental reconocer que, ante las necesidades que presentan los contextos locales, nacionales e internacionales, los egresados desempeñan un papel crucial en la construcción de una educación transformadora. La academia ha reflexionado sobre su quehacer y se alinea con las expectativas de equidad y mejora de la calidad, creando un vínculo efectivo con las problemáticas del entorno. Los egresados, con su formación y habilidades, están en una posición privilegiada para diseñar estrategias que aborden las complejidades sociales actuales.

La proyección social se manifiesta a través de la formación continua de docentes, proyectos de colaboración con entidades gubernamentales, y el desarrollo de semilleros de investigación que impactan positivamente en la comunidad. Se han establecido mecanismos para medir y evaluar el impacto de la proyección social en la comunidad, alineando las prácticas educativas con las necesidades del entorno. Se realizan encuentros semestrales de egresados y otras actividades que fomentan el diálogo sobre la formación profesional y el impacto del programa en el sector productivo.

### 7.1 ESTRATEGIAS DE INCLUSIÓN

En concordancia con sus fines misionales y responsabilidad social, el programa ha acogido a estudiantes de diversas regiones, incluyendo población indígena, negritudes y personas en condición de discapacidad, en su comunidad académica estudiantil.

Y en la formación de sus maestros en formación aborda escenarios de prácticas educativas que asumen trabajo en población que requiere educación atender necesidades socioemocionales, en estado de vulnerabilidad y con discapacidad, promoviendo la inclusión, integración con comunidades locales: Se busca establecer vínculos con organizaciones que promuevan la inclusión social a través del uso de la tecnología, ampliando el impacto en poblaciones vulnerables.

### 7.2 PRÁCTICAS EDUCATIVAS O PROFESIONALES

El programa realiza análisis del entorno y compromisos para atender las necesidades educativas mediante prácticas educativas docencia y en modalidad de docencia e investigación, priorizando la investigación y desarrollo aplicado. Se desarrollan convenios y relaciones con pares académicos locales, nacionales e internacionales, facilitando la participación de docentes, estudiantes y egresados vinculados a escenarios de práctica.

### 7.3 PASANTÍAS

Se establecen vínculos significativos con centros de práctica, promoviendo la ciencia y tecnología, e involucrando a estudiantes en semilleros de investigación donde presentan sus proyectos de trabajos de grado y logran ser apoyados con el recurso humano calificado y de suministro de recursos materiales y e formación académica mediante las relaciones con el sector productivo tecnológicas donde logran llevar a cabo investigaciones y desarrollos aplicados y producciones de conocimiento didáctico del contenido que se articulan con la práctica educativa en Modalidad de investigación.

#### 7.4 MOVILIDAD ACADÉMICA (INTERNACIONALIZACIÓN EN EL PROGRAMA)

Tanto para estudiantes, como para sus docentes la Licenciatura en Electrónica informa constantemente, de las oportunidades de movilidad académica que gestiona la oficina de relaciones interinstitucionales con sus aliados. Proyectos de cooperación internacional: Permiten a los estudiantes vincular sus experiencias locales con iniciativas globales, enriqueciendo su formación y ampliando el impacto de sus acciones.

Se desarrollan avances en la política de internacionalización del currículo mediante procesos de intercambio interuniversitario y gestiones para la doble titulación, apoyadas por entidades gubernamentales, avanzando en la colaboración con universidades extranjeras, así busca fortalecer la conexión entre la universidad y su entorno, promoviendo el intercambio de conocimientos y la resolución conjunta de problemas sociales.

#### 7.5 RELACIONES CON EGRESADOS

Se comparten iniciativas formativas para mantener la vinculación con los egresados, incluyendo comunicaciones semestrales sobre procesos de admisión y participación en eventos académicos como la Semana de la Ciencia y Tecnología, el Encuentro semestral de egresados, que tiene como finalidad el desarrollo de estrategias de formación continua, con base en necesidades identificadas en esta comunidad académica por la labor del Comité Central de Egresados de la Licenciatura en Electrónica.

Los egresados pueden colaborar en la formulación y ejecución de proyectos que impacten directamente en las comunidades, fortaleciendo la relación entre la academia y el sector externo y continuar con su formación continua mediante el acceso a la oferta académica posgradual de la universidad:

<https://centroegresados.upn.edu.co/encuentro-de-egresados-2024-licenciatura-en-electronica/>

Encuentro de EGRESADOS Licenciatura en Electrónica 2025:

<https://www.youtube.com/watch?v=3zeCXVvahnU>

## 8 LA ORGANIZACIÓN DEL PROGRAMA (ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA), LOS MEDIOS Y LOS RECURSOS

La estructura administrativa del programa académico Licenciatura en Electrónica se define en virtud de la idoneidad del equipo directivo y el liderazgo que ejerce, articulado con la participación de los diferentes estamentos de la comunidad académica y administrativa del programa, a través de la estructura organizacional, administrativa y de gestión que aporta la Universidad. De igual forma, se busca generar la dinámica necesaria para plantear estrategias de desarrollo del programa curricular y del departamento de tecnología en el marco del Proyecto Educativo Institucional (PEI) 2010 y el Plan de Desarrollo Institucional (PDI) 2020 – 2024.

En el Proyecto Educativo Institucional de la Universidad se establecen políticas institucionales para la organización, administración y gestión, de tal manera, que se logren cumplir los objetivos y la misión de una manera efectiva, eficiente, transparente y calificada. Entre los criterios generales para la organización, administración y gestión del Programa se cuenta con una estructura organizacional, administrativa y de gestión para garantizar el desarrollo del Programa Curricular, del Departamento de Tecnología, del Proyecto Educativo Institucional 2010 y el Plan de Desarrollo 2020 – 2024.

El programa de Licenciatura en Electrónica se encuentra adscrito al Departamento de Tecnología que a su vez pertenece a la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad Pedagógica Nacional.

El programa cuenta con una estructura organizacional, conformada por un director(a) de Departamento que lo representa ante las diferentes instancias de la Universidad; es el responsable de la gestión y organización de las diferentes actividades del Departamento y de los programas de pregrado y posgrado con el apoyo de un Consejo de Departamento. Sus funciones están estipuladas en la Resolución 1485 del 23 de diciembre de 2013.

La Licenciatura en Electrónica cuenta con un Coordinador (a) Académico, responsable directo de los aspectos académicos y administrativos del programa. Es de mencionar que la Universidad en el Acuerdo 035 de 18 de agosto de 2006. Capítulo II, formula las directrices de la administración y gestión académica de los programas de pregrado.

La orientación y liderazgo en la gestión del programa es compartida entre la coordinación de la Licenciatura y la dirección del Departamento de Tecnología, con apoyo del Consejo de Departamento.

El Consejo del Departamento está conformado por: el director del Departamento, el Coordinador del programa de Maestría en Tecnologías de la información aplicadas a la Educación, los coordinadores de los programas de pregrado (Licenciatura en Diseño Tecnológico, Licenciatura en Electrónica y Licenciatura en Tecnología), y los representantes de profesores y estudiantes de posgrado y pregrado (Acuerdo 39 de 1994).

A continuación, se presentan algunas de las funciones del Consejo del Departamento, las cuales se soportan en la normativa institucional vigente:

- Velar por las condiciones administrativas y de infraestructura de los programas académicos del Departamento.

- Atender los resultados de la autoevaluación permanente de los programas del Departamento y proyectar las acciones académicas y administrativas correspondientes para su realización.
- Establecer perfiles a ofertar, definir equipos evaluadores y aprobar lista de profesores elegibles en el proceso de selección por méritos de profesores ocasionales y catedráticos.
- Aprobar la evaluación de desempeño docente y decidir, de acuerdo con ella, las acciones de mejoramiento y la continuidad de los docentes catedráticos y ocasionales.
- Recomendar cantidad de cupos de los programas del Departamento y avalar listados de: admitidos, espera, transferencias externas y reservas de cupo.
- Recomendar solicitudes de estudiantes, activos o no activos, sobre: transferencias internas, reintegros y nuevas admisiones.
- Aprobar programación académica de pregrado y posgrado y calendario operativo de los programas en concordancia con el calendario institucional.
- Recomendar solicitud de incentivos de trabajos de grado de la Licenciatura en Matemáticas.
- Aprobar Anteproyectos de grado y Trabajos de grado con sus respectivos lectores y jurados.
- Recomendar propuestas de proyectos de facultad que postulen los profesores del Departamento.
- Adelantar procesos disciplinarios ante el conocimiento de situaciones que puedan constituir faltas disciplinarias por parte de un estudiante.
- Aprobar Anteproyectos de grado y Trabajos de grado con sus respectivos lectores y jurados.
- Recomendar propuestas de proyectos de facultad que postulen los profesores del Departamento.
- Cumplir con las demás tareas, procesos y funciones que la normatividad de la Universidad Establezca.

La coordinación del programa desempeña funciones académicas y administrativas; dichas funciones son:

- Coordinar los objetos de trabajo y estudio de los equipos integrales de docencia.
- Definir las necesidades y configuración del equipo de autoevaluación del programa.
- Elaborar la programación académica de cada periodo académico.
- Coordinar el proceso de registro de espacios académicos y correspondiente ajuste.
- Coordinar el proceso de admisión y selección de estudiantes semestralmente.
- Atender inquietudes de los estudiantes y profesores del programa.
- Estudiar y presentar ante el Consejo del Departamento los conceptos de solicitudes de los estudiantes de movilidad académica nacional e internacional.
- Participar del Consejo del Departamento de Tecnología.
- Participar en las actividades que la Universidad programa para directivos docentes.

La Universidad establece y regula sus procesos de organización, administración y gestión de los programas mediante el manual de procesos y procedimientos de la Universidad Pedagógica Nacional. Este manual permite dar apoyo administrativo a las actividades de docencia, investigación y proyección social.

En este se especifican los procesos en los que participan cada una de las unidades administrativas, las fuentes documentales, las bases legales, normativas y políticas que los respaldan, los formatos

utilizados, los sistemas de información que apoyan la gestión, las unidades participantes y unidades responsables y, los tiempos máximos de respuesta de cada uno. (Consultar en:

<https://upedagogicanacional.isolucion.co/Homes/HomeConsulta.aspx>).

Adicionalmente, se destaca la adopción del Modelo Estándar de Control Interno (MECI) articulado con el Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) para los entes administrativos de la universidad. Con el Modelo Estándar de Control Interno se proporciona la estructura básica para evaluar la estrategia, la gestión y los propios mecanismos de evaluación de los procesos administrativos buscando adaptarse a las necesidades específicas de la institución.

## 8.1 MEDIOS EDUCATIVOS, RECURSOS FÍSICOS Y TECNOLÓGICOS

Para el cumplimiento de la misión institucional en docencia, investigación y proyección social, la Universidad dispone de una infraestructura física que procura atender las especificidades y desarrollos institucionales. Es importante reconocer que la Universidad dispone de espacios en las condiciones necesarias para responder con calidad y dignidad a la comunidad educativa interna y externa.

La UPN cuenta con espacios diferentes para su funcionamiento. La Licenciatura en Electrónica ofrece su desarrollo académico en las instalaciones de la calle 72 en la que se encuentran relacionadas áreas académicas, administrativas y las dedicadas a bienestar institucional.

La sede principal, correspondiente a la calle 72, cuenta con cinco edificios de aulas (los edificios A, B, C, D y E). Entre esas edificaciones se encuentran tres plazoletas la plaza Darío Betancourt, la plaza Camilo Torres y la plaza de la Memoria, también el edificio P, en el cual se ubican la rectoría, vicerrectoría académica, CADEP, GOAE, oficina de Planta Física y otras dependencias académico-administrativas. Se tienen dos áreas de canchas deportivas. El coliseo rebautizado como auditorio multipropósito Simón Rodríguez. Para el bienestar de la comunidad se cuenta con el restaurante-cafetería, la piscina y el gimnasio. Además de la Biblioteca Central y la librería, se cuenta con espacios de estudio y reuniones como las Salas Arturo Camargo, las Aulas Paulo Freire y recientemente se adecuó un espacio con el Museo Pedagógico. Para actividades culturales y conferencias académicas se tiene a disposición dos torreones, el B 419 y el teatro Torreón B 323. Adicionalmente están ubicadas la enfermería y la oficina de Salud ocupacional, así como el Centro de Innovación y Desarrollo Educativo y Tecnológico CINNET, dependencia adecuada con equipos de cómputo e internet la cual es utilizada por la comunidad universitaria para realizar en lo fundamental actividades relacionadas con pedagogía y didáctica en ambientes virtuales. El CINNET, adicionalmente, dispone de la plataforma MOODLE versión 3.8.2 con capacidad para Videoconferencia, transmisión de Audio y Video y con soporte para 16.533 usuarios.

Es de resaltar que, la sede calle 72 de la UPN suministra a la comunidad académica una plataforma tecnológica de Información y Comunicación con sitio WEB ([www.upn.edu.co](http://www.upn.edu.co)), asignación de correos electrónicos institucionales y conectividad WI-FI para dispositivos móviles.

Finalmente, esta sede brinda el servicio de ciclistas y parqueadero de vehículos para estudiante, docentes y funcionarios.

### **Recursos físicos y tecnológicos de la Licenciatura en Electrónica**

El programa curricular Licenciatura en Electrónica se desarrolla en las instalaciones de la sede Calle 72. Además de los espacios comunes de la UPN descritos anteriormente, se cuenta con: aulas, laboratorios, salas de informática, talleres y oficinas, los cuales se relacionan en la Tabla 8.1.

Tabla 8.1

Denominación	Capacidad de estudiantes	Área en m2
Aula A - 210	25	9.00
Aula A - 219	20	7.50
Aula A - 220	25	8.00
Aula A - 205	40	16.00
Aula A - 209	25	9.00
Aula C – 102 B	40	16.00
Aula C – 104 B	40	16.00
Aula C – 104 C	40	16.00
Aula B - 127 A	20	8.00
Laboratorio de electrónica B - 219	25	20.00
COLAB B - 128	25	20.00
Laboratorio de Ciencia Cognitiva	10	20,00
Sala de informática CIDUP B - 222	25	12.00
Sala de informática CAD E - 105	24	16.00
Salón posgrados B – 222	40	16.00
Sala de impresión 3D y corte láser E - 106	25	16.00
Taller de Diseño Tecnológico C - 001	40	50.00

#### **Aulas:**

Se cuenta con 9 aulas de clase dotadas con su respectivo mobiliario (sillas para los estudiantes, escritorio para docente, tablero, la red de datos, pantalla para proyecciones y actividades virtuales), Estas aulas se dedican principalmente al desarrollo de espacios académicos como: seminarios del área de educación, matemática, física y del área disciplinar de la electrónica.

#### **Laboratorios:**

Se cuenta con espacios de laboratorio, el laboratorio de electrónica B 219, el B 127 B COLAB (Colaboratorio) y el laboratorio Ciencia Cognitiva.

#### **Laboratorio de Electrónica:**

Este laboratorio es específico para el desarrollo de actividades académicas teórico-prácticas de electrónica y los espacios académicos disciplinares. Cuenta con mesones con tomacorrientes, tablero, televisor para proyecciones, red de datos y equipos de cómputo. En este mismo espacio se

encuentra ubicado el área de equipos de laboratorio del programa Licenciatura en Electrónica. Este laboratorio está dotado de fuentes DC, generadores de señales, osciloscopios, medidores de impedancia, analizador de espectros, plataformas de desarrollo digital e instrumentación, plataformas para robótica educativa LEGO, etc. Recientemente, se realizó una renovación de osciloscopios digitales, medidores LCR y fuentes DC.

#### *COLAB*

El COLAB, es decir Colaboratorio, es un espacio de trabajo colaborativo, de investigación y desarrollo para estudiantes y docentes. En él se realizan desarrollos en realidad virtual, aumentada y mixta, así como videojuegos, aplicaciones educativas virtuales y robótica.

Este laboratorio está dotado con software especializado UNITY, equipos de cómputo de alto rendimiento, y lentes de realidad virtual.

#### *Laboratorio de Ciencia Cognitiva*

En este laboratorio se tienen equipos de medición electrónica e impresión 3D que en general son utilizados por los profesores de la Maestría en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación, con el fin de desarrollar modelos reales que permiten realizar investigación en procesos cognitivos aplicados a la educación y a la robótica. Igualmente, este laboratorio presenta disponibilidad para los programas de pregrado Licenciatura en Diseño Tecnológico, Licenciatura en Tecnología y Licenciatura en Electrónica.

#### *Salas de informática:*

Se tiene acceso a dos salas de informática, la sala CIDUP B 222 y la sala CAD E 105. Estas salas cuentan con suficiente ventilación e iluminación y mobiliario adecuado para los equipos de cómputo.

#### *Sala de informática CIDUP B 222*

Es una sala dotada con 25 computadores disponibles para el programa Licenciatura en Electrónica. Además, los equipos tienen software y programas licenciados utilizados en las actividades académicas, entre ellos: Proteus, Matlab, suite ADOBE, CSCP.

#### *Sala CAD E 105*

Sala de computadores destinada para diseño tecnológico de prototipos en actividades de aula y proyectos de investigación dotada de software SolidWorks con licencia recientemente renovada.

#### *Salón de posgrados B 222:*

La sala de posgrados es un espacio del DTE disponible para todos sus programas, incluyendo la Licenciatura en Electrónica. Esta sala, tipo auditorio, tiene capacidad de 40 personas, cuenta con silletería acojinada, tablero doble, pantalla inteligente y PC permanente, además de contar con equipo para teleconferencias. Este salón se utiliza para el desarrollo de algunos espacios académicos, así como para reuniones y conferencias.

#### *Sala de corte láser e impresión 3D:*

En esta sala se tienen máquinas de corte láser para material de metal, madera y plásticos e impresoras 3D automáticas, controladas a través de programas exportados desde SOLIDWORK y AUTOCAD, están disponibles para los programas curriculares del Departamento de Tecnología.

#### *Taller de Diseño Tecnológico:*

El Departamento de Tecnología tiene disponible para sus programas académicos el Taller de Diseño Tecnológico C 001, dotado con máquinas y herramientas para corte de materiales, equipos de soldadura eléctrica y MIG que son utilizados para el diseño y construcción de proyectos de aula y de investigación. También, se tiene en este espacio, motores trifásicos y elementos para prácticas de control de motores, como también, un kit de elementos para el área de automatización *Electro-Neumática*.

#### *Oficina del Departamento de Tecnología y salas de profesores:*

La oficina administrativa del DTE se encuentra ubicada en la sala B 127, lugar en donde los estudiantes pueden tramitar sus solicitudes académicas e institucionales. Este espacio tiene cubículos debidamente dotados, para el personal administrativo, el director del Departamento de Tecnología y los coordinadores de programa. También este espacio cuenta con una sala para profesores con escritorios y computadores en los que pueden desarrollar actividades académicas preliminares, adicionalmente, en el salón B 125 se encuentra la segunda sala de profesores.

#### 8.1.1 Recursos bibliográficos y de hemeroteca (bases de datos)

La biblioteca Central de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN) presta diferentes servicios a la comunidad académica, entre ellos: Préstamo de materiales bibliográficos, Consulta en sala, Acceso a bases de datos y recursos digitales, Asesoría en investigación y referencias, Catálogo en línea, Hemeroteca, Capacitación y talleres, Acceso a repositorios institucionales, etc.

A continuación, se relacionan algunas de las bases de datos bibliográficas, portales académicos, y repositorios que ofrece la biblioteca Central de la Universidad:

- **Academic Search Premier:** Base de datos multidisciplinaria cubre todas las áreas del conocimiento.
- **Education Research Complete:** Base de datos especializada en Educación y Pedagogía, especialmente para investigación del área de Educación
- **English Language Learner Reference Center (ELL):** Base de datos que apoya al estudio del idioma inglés en colegios e instituciones de enseñanza del inglés a nivel básico, medio y superior.
- **ERIC Education Resource Information Center:** Base de datos especializada en Educación y Pedagogía proporciona el acceso a la literatura y los recursos de Educación.
- **OmniFile Full Text, Mega Edition:** Contiene una amplitud de materiales esenciales de Educación e investigación especializada en múltiples áreas.
- **Education Source:** diseñado para satisfacer las necesidades de estudiantes, profesionales y creadores de políticas de Educación.
- **Humanities Source:** diseñado para satisfacer las necesidades de los estudiantes, investigadores y profesores interesados en todos los aspectos de las Humanidades.

- **STOR:** responde a la abreviatura en inglés de Journal Storage, y se constituye en un sistema de archivo en línea de publicaciones académicas periódicas.
- **Biblioteca Digital Magisterio 2.0:** Con más de 300 e-libros relevantes para la práctica pedagógica y la formación docente.
- **EBSCO HOST:** es una base de datos de información científica multidisciplinar que cuenta con 14 bases específicas en diferentes disciplinas.
- **LATINDEX:** es una hemeroteca en línea con un directorio de 23,987 títulos, 8,297 revistas y cuenta con enlace a 6,698 revistas electrónicas en múltiples disciplinas.
- **DOAJ:** para la sigla en inglés de Directory of Open Access Journals es una base de datos de revistas y artículos con 71511 títulos en el área de Educación, 244538 títulos en ciencias sociales, y 203940 títulos en Tecnología.
- **E-Journal:** es una colección en formato digital de revistas científicas editadas por diversas entidades académicas.
- **RedALyC:** es una hemeroteca científica con 998 revistas científicas, 31828 fascículos y 406.456 artículos a texto completo de los cuales 90 revistas, 33016 artículos y 2625 fascículos corresponden al área de Educación.
- **E-REVISTAS:** Plataforma de revistas científicas, proyecto impulsado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC con el fin de contribuir a la difusión y visibilidad de las revistas publicadas en América Latina, España y Portugal.
- **BUSCA BIOGRAFIAS:** es un recurso virtual para la consulta en español de diversas biografías de pedagogos, psicólogos y demás autores relacionados con el área de Educación.
- **NOTI.NET:** Suministra información jurídica, empresarial y tributaria actualizada e histórica pertinente para indagar sobre el contexto nacional y la obtención de marcos políticos necesarios para el análisis de población objeto de estudio para proyectos de Educación.
- **EUMED.NET:** Biblioteca virtual especializada en ciencias sociales, económicas y jurídicas.
- **La Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes:** en lengua española cuenta con una colección de materiales digitalizados de todo tipo de soporte y áreas del conocimiento.
- **SciELO:** Biblioteca Científica Electrónica en línea, formada por una colección de revistas en todas las áreas del conocimiento.
- **El Libro Total:** Biblioteca digital con más de 37000 libros de literatura clásica, con imágenes, música, diccionarios en diferentes idiomas y una plataforma de fácil Exploración.

## 9 AUTOEVALUACIÓN Y AUTORREGULACIÓN

La Universidad Pedagógica Nacional, como institución de educación superior reconocida por la calidad de sus programas, su organización y su compromiso misional con la educación del país, cuenta con acreditación institucional de alta calidad. El funcionamiento de la Universidad se enmarca en los procesos y reglamentaciones externas emitidas por el gobierno nacional y los organismos de control, e internamente cuenta con mecanismos de acompañamiento, gestión y evaluación definidos para contribuir al desarrollo de sus políticas, planes y programas de acuerdo con las normas vigentes. Cada uno de los integrantes de la comunidad universitaria es parte activa en el seguimiento y control, así como de las acciones y planes que orientan el cumplimiento de la misión institucional.

De este modo, la Licenciatura en Electrónica no es ajena a estos procesos y atiende las distintas condiciones de calidad dispuestas en la normatividad para la Universidad y sus programas, contando desde el 2010 con acreditación de alta calidad para la formación de licenciados en electrónica y surtiéndose procesos de renovación de acreditación en los años 2017 y 2023, en los que se han identificado riesgos y oportunidades de mejora.

Para la Universidad Pedagógica Nacional y para el programa de Licenciatura en Electrónica la autoevaluación es la oportunidad de hacer una reflexión crítica alrededor de los diversos elementos que conforman el quehacer académico, lo que a su vez refleja compromiso y responsabilidad con la calidad en la formación de maestros; también es un importante insumo para trazar rutas de mejoramiento a nivel curricular y de transformar parcial o totalmente, las formas en las que se desarrollan los procesos y procedimientos operativos para su funcionamiento.

En tal sentido, la Licenciatura en Electrónica lleva a cabo de manera permanente un proceso de autoevaluación, que se articula al enfoque de autoevaluación institucional y tiene como propósitos:

- Promover la cultura de la autorreflexión, sobre las dinámicas que permite alcanzar los objetivos misionales del programa.
- Generar comprensiones estructurales de logros, problemáticas, y potencialidades presentes en las actividades académicas, formativas, administrativas y de gestión del programa, para así articular un plan de mejoramiento que fortalezca el programa.
- Aportar elementos de análisis que favorezcan una renovación al plan de estudios de la Licenciatura que acorde con las nuevas dinámicas educativas.
- Identificar el aporte que realiza el programa a través de sus egresados, en la sociedad y en el desarrollo del país, resaltando que nuestra misión está orientada a la formación de maestros en tecnología y en particular en el campo de la electrónica.
- Fortalecer procesos de democratización en la institución a través de la participación de estudiantes y docentes.

En armonía con los lineamientos institucionales de la Universidad, que persiguen mejores niveles de eficiencia, eficacia, claridad, responsabilidad y conveniencia colectiva, el ejercicio de autoevaluación del programa establece como principios que guían el proceso: la pertinencia, la participación, la transparencia, la responsabilidad, la autonomía y la sostenibilidad. Para el programa de Licenciatura en Electrónica la calidad permea todos los espacios, procesos y actores que se relacionan con la labor educativa.

Las actividades de autorregulación, autoevaluación y el seguimiento a los planes de mejoramiento son adelantadas por equipos de docentes de la Licenciatura en Electrónica, en articulación con el Grupo de Aseguramiento de la Calidad de la Universidad y el apoyo de las dependencias institucionales correspondientes; esto incluye la programación de acciones, el diseño y aplicación de instrumentos, la recolección, análisis y valoración de información, la revisión y construcción de documentos e informes, y la presentación de resultados o avances. El desarrollo de estas actividades por parte del programa se soporta en la documentación, procesos y recomendaciones recibidas desde o a través del Grupo de Aseguramiento a la Calidad institucional.

Otros insumos relevantes provendrán de comités internos del programa, como el equipo de Renovación curricular, el Comité de Práctica Educativa de la Licenciatura, el grupo docente de Asesores de Cohorte y los equipos integrales de docencia.

## REFERENCIAS (Bibliografía, Marco normativo vigente)

- ADORNO, Theodor. W. 1975. Dialéctica Negativa. Taurus.
1998. Educación para la emancipación. Morata.
- ALPAY, E. 2013. Student attraction to engineering through flexibility and breadth in the curriculum. European Journal of Engineering Education, 38(1), 58-69.
- APARICIO López, J. L., & RODRÍGUEZ Alviso, C. 2019. Transversalización curricular ambiental en educación superior mediante comités de diseño curricular. RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 10(19).
- ARENDT, H. 1993. La condición humana. Barcelona, Paidós.
- BACON, Francis. 1949. Novum Organum. Losada.
1988. El Avance del Saber. Alianza Universidad.
- BLUMENBERG, Hans. 2013. Historia del espíritu de la técnica. Pre-Textos.
- CARAVEO, L. M. 1991. Una visión sobre la interdisciplinariedad y su construcción en los currículos profesionales. Cuadrante (Nueva Época), (5-6).
- CARVAJAL, Germán. 2021. El concepto de Tecnología. Sociedad Colombiana de Pedagogía.
- DESCARTES, René. 1951, Los principios de la Filosofía. Losada.
1993. Discurso del Método. Altaya.
- DÜLMEN, van Richard. 1984. Los inicios de la Europa moderna. Siglo XXI.
- ECHEVERRÍA, J. 2003. La revolución tecnocientífica (Vol. 7). FCE de España.
- ELTON, G.R. 1979. La Europa de la Reforma. 1517-1559. Siglo XXI.
- FENWICK, T. 1994. Access to Success for All: Open Doors in Today's Community Colleges. University of Alberta.
- FEENBERG, Andrew. 2016. La tecnología en cuestión. Prometeo libros.
- FEYERABEND, Paul. 1986. Tratado contra el Método. Tecnos,
- GURRÍA, Eduardo. 2024. La transversalidad en educación. <https://revistaaula.com/la-transversalidad-en-educacion/>
- HABERMAS, Jünger. 1989. El discurso filosófico de la Modernidad. Taurus.
- HEIDEGGER; Martín. 2001. La época de la imagen del mundo. En: Caminos del Bosque. Alianza.
2001. El origen de la obra de arte. En: Caminos del Bosque. Alianza.
1994. La pregunta por la técnica. En: Conferencias y artículos. ODÓS
- HOBBSAWM, Eric. 2003. Historia del siglo XX. Crítica.

- HORKHEIMER, Max. ADORNO, Theodor, W. 1969. Dialéctica del Iluminismo. Sur.
- HUIZINGA, Johan. 1984. El otoño de la Edad Media. Alianza Universidad.
- KANT, Immanuel. 2002. Respuesta a la pregunta ¿Qué es la Ilustración?. Señal que cabalgamos. Universidad Nacional de Colombia, no 5.
- KOYRÉ, Alexandre. 1994. Pensar la ciencia. Paidós.
- 1980<sup>a</sup>. Estudios de historia del pensamiento científico. Siglo XXI.
- 1980b. Estudios Galileanos. Siglo XXI.
1998. Del mundo cerrado al Universos Infinito. Siglo XXI.
- KUHN, Thomas. 2004. La estructura de las revoluciones científicas. Fondo de Cultura Económica.
- JARAMILLO, Vélez, Rubén. 1990. La actitud premoderna y moderna ante la naturaleza. En: El tambor de Feynman. Vol. 1 No 2. Estudiantes Departamento de Física Universidad Pedagógica Nacional.
- POPPER, Karl. 1980. La Lógica de la investigación Científica. Tecnos.
- LABASTIDA, Jaime. 2007. El edificio de la razón. Siglo XXI, Universidad Nacional Autónoma de México.
1976. Producción ciencia y sociedad: de Descartes a Marx. Siglo XXI.
- LACEY, Hugh. 1998. Valores e actividade científica. Editorial Discurso.
- LAKATIOS, Imre. 1987. Historia de la ciencia y sus reconstrucciones racionales. Tecnos
1983. La metodología de los programas de investigación científica.
- LEE, R. 1991. Modularisation and the curriculum: Flexibility and empowerment in teaching and learning.
- LUCIO, D. R. 1989. Educación y pedagogía, enseñanza y didáctica: diferencias y relaciones. Revista de la Universidad de la Salle, 1989(17), 35-46.
- LUTZ, Heinrich. 2001. Reforma y Contrarreforma. Alianza Universidad.
- MANRIQUE Tisnés, H. 2008. Saber y conocimiento: una aproximación plural. *Acta Colombiana de psicología*, 11(2), 89-100.
- MARCUSE, Herbert. 2001. Guerra, tecnología y Fascismo -textos inéditos-. Universidad de Antioquia. Fundação Editora da UNESP.
- MARTÍNEZ, S. F., & SUÁREZ Díaz, E. 2008. Ciencia y tecnología en sociedad: el cambio tecnológico con miras a una sociedad democrática. Limusa.
- MUMFORD, Lewis. 2005. Técnica e Cultura. Storia della Macchina e dei suoi effetti sull'uomo. Nuove Edizioni Tascabili.

MULFORD, M. D., de PLATA, D. P., GÓMEZ, F. M., & YARZAGARAY, O. T. 2021. Transversalidad y currículo: Estrategias de aprendizaje en Instituciones de Educación Superior colombianas. *Revista de ciencias sociales*, 27(4), 160-172.

Mulder, M. 2012. Interdisciplinarity and education: towards principles of pedagogical practice. *The Journal of Agricultural Education and Extension*, 18(5), 437-442.

ORMOND, C. A. 2012. Balancing detailed comprehensiveness with a big vision: a suggested conceptual framework for teacher education courses. *Australian Journal of Teacher Education*, 37(5), 5.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.ª ed., [versión 23.7 en línea]. <https://dle.rae.es>. Consultado el 2 de agosto 2024.

RILKE, Reiner. M. Citado por M. Heidegger. 2001. ¿Para qué Poetas?. (Cartas desde Muzot). En: *Caminos del Bosque*. Editorial Alianza.

ROMMANO, Ruggiero. TENENTI, Alberto. 1974. *Los fundamentos del mundo moderno, Edad Media tardía, Reforma, Renacimiento*. Siglo XXI.

ROSSI, Paolo. 1966. *Los filósofos y las máquinas, 1400-1700*. Nueva Colección Labor.

SARAMAGO, José. 2013. *Democracia e Universidade*. Fundação José Saramago. Edu. Ufpa.

SOLER, Isabel. 2003. *El nudo y la esfera. El Navegante como artífice del mundo moderno*. El Acanalado.

2022. *Magallanes y Co*. Acanalado.

STEINER George. 1982. *Lenguaje y silencio. Ensayos sobre la literatura, el lenguaje y lo inhumano*. Editorial Gedisa.

2020. *La barbarie de la ignorancia. Conversación con Antoine Spire*. Alfabeto.

TODOROV Tzvetan. 1993. *Frente al límite*. Siglo XXI.

TREVOR-ROPER, Hugh. 2009. *La crisis del siglo XVII. Religión, Reforma y Cambio social*. Karz.

VILLA, M. D. 2002. *Flexibilidad y educación superior en Colombia (Vol. 220)*. Icfes.

WOOLF, Virginia. 1992. *Una habitación propia*. Editorial Seix Barral.