



RESOLUCIÓN 046 DE 2024

(07 de junio)

Por la cual se aprueba el Proyecto Académico Educativo-PAE del programa de Maestría en Robótica Educativa adscrito a la Escuela de Posgrados de la Facultad Seccional Duitama.

EL CONSEJO ACADÉMICO DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA

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

CONSIDERANDO:

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

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

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

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

Que mediante Acuerdo 022 de 2024 del 25 de abril de 2024, el Consejo Superior de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia aprobó la creación del programa de Maestría en Robótica Educativa.

Que el Consejo de Facultad, en sesiones 40 del 21 de diciembre de 2022 y 12 del 03 de abril de 2024, previa recomendación del Comité Escuela de Posgrados recomendó la aprobación del Proyecto Académico Educativo del programa de Maestría en Robótica Educativa.

Que mediante oficio DP-132 del 4 de abril de 2024 el Departamento de Posgrados, dio a conocer que, tras revisar los documentos para la aprobación del Proyecto Académico



Educativo - PAE, del programa de Maestría en Robótica Educativa adscrito a la Facultad de Ciencias de la Educación, se considera que cumplen con las condiciones técnicas, académicas y normativas expresadas por la Universidad, por el Ministerio de Educación Nacional y los procedimientos establecidos por este Departamento.

Que el Consejo Académico, en sesión asincrónica 14 del 07 de junio de 2024, estudió y aprobó el Proyecto Académico Educativo del programa de Maestría en Robótica Educativa de la Facultad de Duitama.

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

RESUELVE:

ARTÍCULO 1.- Aprobar el Proyecto Académico Educativo del programa de Maestría en Robótica Educativa adscrito a la Facultad Seccional Duitama.

ARTÍCULO 2.- IDENTIFICACIÓN DEL PROGRAMA: El Programa de Maestría en Robótica Educativa se identifica por las siguientes características generales:

Nombre del Programa	Maestría en Robótica Educativa
Sede del Programa	Duitama
Facultad /Seccional	Duitama
Ubicación del Programa	Duitama – Boyacá
Nivel Académico	Posgrado
Nivel de Formación	Maestría en Profundización
Modalidad	Presencial - Virtual
Título que Otorga	Magister en Robótica Educativa o Magistra en Robótica Educativa o Magistre en Robótica Educativa
Norma Interna de Creación	Acuerdo No. 022 de 2024
Número de Créditos Académicos	54
Periodicidad de Admisión	Semestral
Duración del programa	4 Semestres
Valor de la matrícula	6 SMMLV
Número máximo de admitidos por cohorte	20
Programa en convenio	No
	*Clasificación Internacional Normalizada de Educación – CINE 2013 AC
Campo amplio	Educación
Campo específico	Educación
Campo detallado	Programas y certificaciones interdisciplinarios relativos a Educación
	**Núcleo Básico del Conocimiento
Área de conocimiento	Ciencias de la Educación
Núcleo Básico del Conocimiento - NBC	Educación

Fuente: Proyecto Académico Educativo del programa.

*Se refiere a los campos de conocimiento definidos por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE, apropiados por el Ministerio de Educación Nacional.

**Áreas de conocimiento definidas por el Ministerio de Educación Nacional, orientadas a las áreas de formación posgraduada.



ARTÍCULO 3.- PERTINENCIA Y PROPÓSITOS DEL PROGRAMA

3.1. Marco Jurídico específico del programa

El programa de Maestría en Robótica Educativa, adscrito a la Escuela de Posgrados de la Facultad Seccional Duitama de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, presenta un marco jurídico definido por:

- Acuerdo 021 de 1993, por el cual se modifica y adopta el Estatuto del profesor universitario de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, o la norma que la modifique o sustituya.
- Acuerdo 038 de 2001, por el cual se determina la Estructura Orgánica de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia y se establecen las funciones de las dependencias, o la norma que la modifique o sustituya.
- Acuerdo 052 de 2004, establece el Sistema de Créditos Académicos y define las áreas de estructuración curricular de los Programas de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, o la norma que la modifique o sustituya.
- Acuerdo 025 de 2012, por el cual se reglamentan los estudios de formación posgraduada de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, o la norma que la modifique o sustituya.
- Acuerdo 070 de 2015, por el cual se expide el estatuto académico de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, o la norma que la modifique o sustituya.
- Acuerdo 070 de 2016, por la cual se modifican y se derogan algunas disposiciones de los Acuerdos No 012 de 1999, 025 de 2012, se deroga el Acuerdo 010 de 2016 y se dictan otras disposiciones, o la norma que la modifique o sustituya.
- Acuerdo 001 de 2018, por el cual se modifica el Acuerdo N°. 063 de 2016, que determina la Estructura Orgánica de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, o la norma que la modifique o sustituya.
- Acuerdo 041 de 2018 por el cual se modifican los artículos 1, 2, 3 y 5 del Acuerdo 070 de 2016 y los artículos 21 y 22 de del Acuerdo 025 de 2012, o la norma que la modifique o sustituya.
- Acuerdo 015 de 2021 por el cual se adoptó la Política de Educación Superior Inclusiva y Diversa que fortalezca el ingreso, permanencia y graduación a poblaciones vulnerables de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, o la norma que la modifique o sustituya.
- Acuerdo 021 de 2023, por el cual se aprueba el Plan de Desarrollo Institucional de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, período 2023-2026, o la norma que la modifique o sustituya.
- Acuerdo 070 de 2023, por el cual se actualiza la Política Académica de Formación Posgraduada de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, o la norma que la modifique o sustituya.
- Acuerdo 071 de 2023, por el cual se actualiza el Reglamento Estudiantil de Posgrados de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, o la norma que la modifique o sustituya.



- Resolución 134 de 2023, por la cual se actualiza el Modelo Pedagógico Institucional “Edificamos Futuro”, o la norma que la modifique o sustituya.
- Acuerdo 04 de 2024, por el cual se aprueba el Proyecto Educativo Institucional – PEI de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, o la norma que la modifique o sustituya.

3.2. Justificación del programa

La interacción humana con la tecnología en la actualidad es una tendencia casi natural, ya que se encuentra presente en la mayoría de las actividades del ser humano. En el caso del sistema educativo ocurre un fenómeno en crecimiento, que es el uso de la robótica educativa para el desarrollo de habilidades en los niños y jóvenes en pro del aprendizaje. Se han detectado varios enfoques, entre ellos usar el robot como una herramienta para que el educando aprenda a construirlo, programarlo y así genere nuevos prototipos. Todo esto en pro del desarrollo de habilidades del pensamiento lógico-matemático, el algorítmico y habilidades como la creatividad, el trabajo colaborativo, la comunicación, entre otras.

La robótica educativa tiene sus orígenes alrededor de los años 60's, a partir de las investigaciones del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) que construyó los primeros robots para ser manipulados y programados. Esto se ha popularizado en la última década, para el aprendizaje activo y la enseñanza interdisciplinaria como matemáticas, ciencia, tecnología y últimamente el desarrollo de la creatividad y arte (STEAM). Cabe mencionar que el acrónimo de STEAM fue utilizado por primera vez por Yakman (2008) quien, bajo el principio de interdisciplinariedad, introdujo la inicial de ARTS dentro del acrónimo de STEM.

Aunque son varios los propósitos del Plan Nacional de Desarrollo para los años 2022-2026, se destaca que uno de ellos busca sentar las bases para una transformación productiva basada en conocimiento y en armonía con la naturaleza. Dentro de este propósito se detecta la necesidad de formular políticas orientadas a la inserción, reinserción, reconversión laboral y la transformación productiva, así como políticas de educación desde la primera infancia y a lo largo de la vida para ampliar oportunidades y reducir la desigualdad. En este ámbito, se espera que el programa de Maestría en Robótica Educativa pueda contribuir en los cometidos mencionados, ya que este se encuentra dirigido a fortalecer las competencias de los docentes o futuros docentes de educación básica y media, a través del diseño, implementación y evaluación de recursos didácticos innovadores en robótica. La inclusión intensiva de esta área desde la primera infancia puede ampliar las oportunidades laborales de los magísteres formados y, al mismo tiempo, el espíritu innovador de sus estudiantes, quienes a futuro pueden contribuir a la transformación productiva del país.

La robótica educativa se ha convertido en un campo que involucra a los estudiantes, codifica, diseña, desarrolla y opera robots, facilitando así el desarrollo de su comprensión y aplicación de diversos temas. El rigor y la complejidad de este enfoque varían desde programas para una educación infantil a programas de posgrado. La robótica también



se utiliza para facilitar la enseñanza y la instrucción y así hacer que el aprendizaje sea divertido, generando así interés en los estudiantes de STEM. Con las innovadoras formas de enseñanza que emergen con la robótica, se está convirtiendo rápidamente en la nueva R del aprendizaje en el nuevo mundo revolucionado por la tecnología.

En lo referente al contexto regional y local en diferentes espacios destinados a la muestra de experiencias significativas de aula, la cantidad de proyectos presentados en la temática de robótica muestra una tendencia creciente; en la misma medida las solicitudes de talleres y charlas, por parte de instituciones de educación básica y media, en dicha temática también se han incrementado.

En cuanto al análisis realizado sobre programas similares en el estudio de pertinencia, se ha encontrado que no existe una oferta local, ni regional de posgrados para los profesionales interesados en realizar una Maestría en el campo de la Robótica Educativa. A nivel nacional, el programa que más se asemeja a la fecha se encuentra en la ciudad de Bogotá, sin embargo, se destacan las siguientes diferencias:

El perfil de formación de la Maestría propuesto pretende hacer énfasis en las tecnologías involucradas en la robótica educativa tales como: Sistemas electrónicos embebidos, educación con enfoque STEM, mecanismos, fabricación 3D, entre otros. Además, que hace uso de laboratorios, aulas especializadas o herramientas y equipos, gracias a su componente presencial, a diferencia del otro programa.

Por otra parte, el estudio de pertinencia de la Maestría en Robótica Educativa también muestra una preferencia del 56,7% por una modalidad presencial-virtual por parte de los grupos de interés, conformados principalmente por graduados y estudiantes de terminación académica de los programas de pregrado de la Uptc, docentes de las Instituciones de Educación Superior de Duitama y estudiantes de último semestre de la Licenciatura en Tecnología, y comunidad en general interesada en cursar un programa de Maestría.

Lo anterior va en sintonía con la meta de ampliación de cobertura del sistema educativo colombiano a nivel de educación superior y la política de regionalización de la educación superior de la UPTC, la cual busca ampliar la oferta de programas académicos hacia las regiones del país, haciendo más equitativo el acceso a la educación superior y contribuyendo al desarrollo social y económico de las regiones.

Entonces, esta modalidad presencial-virtual contribuirá a que profesionales de distintas regiones puedan cursar la Maestría, disminuyendo los desplazamientos hacia el campus universitario físico, reduciendo los costos por concepto de transporte, hospedaje y alimentación; además de posibilitar la combinación entre el uso de recursos TIC, la cátedra magistral y el desarrollo de habilidades técnicas y motrices, para el diseño y la construcción de prototipos robóticos didácticos, aplicables a diferentes contextos educativos.



Por otra parte, debido a la situación de pandemia, la universidad adquirió una serie de recursos tecnológicos para orientar sus procesos formativos de manera virtual, los cuales en estos momentos están siendo subutilizados y esta nueva modalidad se convierte en una valiosa oportunidad para aprovecharlos y potenciarlos para ampliar la cobertura educativa.

3.3. Misión del programa

Atendiendo a la filosofía de la Uptc, este programa de posgrado, forma magísteres competentes, éticos y proactivos en el ámbito de la Robótica educativa, para contribuir a la transformación de prácticas educativas en diferentes contextos de aula, a través de la pedagogía, la ciencia y la tecnología, donde se involucra la investigación aplicada encaminada a generar recursos didácticos innovadores e integrando distintas áreas del conocimiento, con el propósito de fomentar el desarrollo del pensamiento científico y tecnológico.

3.4. Visión del programa

En el año 2035, la Maestría en Robótica Educativa, será reconocida como un programa de alta calidad, por la pertinencia de su currículo, la formación integral de sus maestrantes y los aportes hechos a las transformaciones de las dinámicas educativas en ciencia y tecnología, producto de la trayectoria académica e investigativa de sus docentes, la renovación constante de su infraestructura, el respaldo de los grupos de investigación y la interacción con el entorno y comunidades académicas.

3.5. Objetivos

3.5.1. Objetivo general

Formar magísteres en el campo de la robótica educativa a través de la apropiación de diferentes referentes pedagógicos, tecnológicos e investigativos para promover prácticas de enseñanza innovadoras que contribuyan a la transformación de la educación en ciencia y tecnología.

3.5.2. Objetivos específicos

- Estructurar la base conceptual de la educación en tecnología, fundamentada en diferentes modelos pedagógicos, que permita diseñar estrategias didácticas pertinentes.
- Desarrollar conocimientos en robótica educativa, desde lo multi, inter y transdisciplinario, para diseñar y construir prototipos robóticos didácticos orientados a dinamizar los procesos de enseñanza y aprendizaje en las áreas de ciencia y tecnología.
- Fortalecer los procesos de investigación, a través del desarrollo de proyectos que atiendan a problemáticas concretas, para generar transformaciones en el campo de la educación en ciencia y tecnología.



- Consolidar redes académicas que permitan la participación de diferentes investigadores, para promover la interacción entre pares y la construcción de pensamiento tecnológico y computacional.

3.6. Perfil de ingreso

El programa va dirigido a profesionales licenciados y no licenciados de diferentes áreas y niveles del conocimiento, interesados en fortalecer sus prácticas pedagógicas a través del diseño, implementación y evaluación de recursos didácticos innovadores, donde se incorpore la robótica educativa.

3.7. Perfil de Egreso

El Magíster en Robótica Educativa:

- Diseña estrategias pedagógicas que atiendan a las necesidades educativas de los estudiantes, en diversos contextos de aula, utilizando tecnologías y métodos, que permitan desarrollar el pensamiento tecnológico desde lo multi, inter y transdisciplinario.
- Desarrolla proyectos de investigación, que incluyan rutas metodológicas pertinentes, a través de la aplicación de instrumentos, técnicas de investigación y software especializado; que respondan a problemáticas en realidades concretas que generen transformaciones en el campo de la educación.
- Diseña y construye prototipos robóticos didácticos, mediante la integración de diferentes recursos, saberes tecnológicos y pedagógicos, orientados a fomentar las competencias del siglo XXI en las áreas de ciencia y tecnología, dinamizando los procesos de enseñanza y aprendizaje.

ARTÍCULO 4.- ASPECTOS CURRICULARES DEL PROGRAMA

4.1. Componentes Formativos:

A continuación, se realizará la descripción curricular del programa de Maestría en Robótica Educativa. Se presenta el Plan de Estudios representado en créditos académicos conforme a los Resultados de Aprendizaje proyectados, la formación integral, las actividades académicas que evidencian estrategias de flexibilización curricular, y los perfiles de egreso, en armonía con las habilidades del contexto internacional, nacional, y local orientadas al desarrollo de las capacidades para aprender a aprender.

4.1.1. Sistema de créditos

El programa de Maestría en Robótica Educativa en concordancia con el Decreto 1330 de 2019 considera al crédito académico como la unidad de medida del trabajo académico del estudiante, que equivale a 48 horas para un periodo académico. La proporción entre la relación directa con el profesor y la práctica independiente del estudiante será de una (1) hora de trabajo directo por tres (3) horas de trabajo independiente



Este programa se desarrolla en cuatro (4) períodos académicos, cada semestre con una duración de dieciséis (16) semanas, el plan de estudios está compuesto por un total de 54 créditos académicos, los cuales el 44% de sus actividades se desarrollarán de forma Presencial y el 56% de manera Virtual.

4.1.2. Estructura curricular

La estructura curricular del programa de Maestría en Robótica Educativa es la siguiente:

Tabla 1. Estructura Curricular del programa

Espacios de formación		Actividad Curricular	% en el total de créditos
Pedagogía y didáctica	16,68	Fundamentos pedagógicos para la educación en tecnología	5.56
		Didácticas y Tecnologías emergentes	5.56
		Educación STEAM (STEM)	5.56
Específico	50,02	Sistemas mecánicos aplicados a la robótica educativa	5.56
		Robótica educativa Nivel I (Beam)	7.41
		Robótica educativa Nivel II (Programación bloques)	7.41
		Robótica educativa Nivel III (Programación textual)	7.41
		Herramientas modulares para robótica educativa	7.41
		Pensamiento tecnológico y computacional	7.41
		Prototipado Rápido	7.41
		Seminario de investigación I	7.41
Investigativo	22,23	Seminario de investigación II	7.41
		Trabajo de grado	7.41
		Electiva I	5.56
Profundización	11,12	Electiva II	5.56

Tabla 2. Plan General de Estudios

Actividad Curricular	Obligatorio	Electivo	Créditos	Horas de trabajo Directo		Horas de trabajo independiente	Horas totales de trabajo	Número máximo de estudiantes matriculados o proyectados
				Horas Componente virtual sincrónico	Horas Componente Presencial Sincrónico			
Primer Semestre								
Sistemas mecánicos aplicados a la robótica educativa	X		3	24	12	108	144	20
Fundamentos pedagógicos para la educación en tecnología	X		3	27	9	108	144	20



Actividad Curricular	Obligatorio	Electivo	Créditos	Horas de trabajo Directo		Horas de trabajo independiente	Horas totales de trabajo	Número máximo de estudiantes matriculados o proyectados
				Horas Componente virtual sincrónico	Horas Componente Presencial Sincrónico			
Robótica educativa Nivel I (Beam)	X		4	14	34	144	192	20
Pensamiento tecnológico y computacional	X		4	48	0	144	192	20
Segundo Semestre								
Seminario de investigación I	X		4	48	0	144	192	20
Didácticas y tecnologías emergentes	X		3	20	16	108	144	20
Robótica educativa Nivel II (Programación bloques)	X		4	14	34	144	192	20
Prototipado rápido	X		4	28	20	144	192	20
Tercer Semestre								
Seminario de investigación II	X		4	48	0	144	192	20
Educación STEAM (STEM)	X		3	36	0	108	144	20
Robótica educativa Nivel III (Programación textual)	X		4	0	48	144	192	20
Electiva I		X	3	14	22	108	144	20
Cuarto Semestre								
Trabajo de Grado	X		4	28	20	144	192	20
Herramientas modulares para robótica educativa	X		4	0	48	144	192	20
Electiva II		X	3	12	24	108	144	20
Total Número Créditos	48	6	54					
Total porcentaje Créditos	89%	11%	100%					
Total número horas				361	287	1944	2592	
Total porcentaje horas				14%	11%	75%	100%	

4.1.3 Perfil de Egreso y Resultados de Aprendizaje

Para determinar los resultados de aprendizaje (RA) del programa, la Maestría en Robótica Educativa se basa en el modelo de la Taxonomía de Bloom, la cual ofrece una estructura que ejemplifica diferentes niveles de complejidad para los resultados de aprendizaje y a su vez presenta una lista de verbos de acción que ayudan a identificar los resultados del proceso de enseñanza (Kennedy, 2007).

Según la Taxonomía de Bloom, el plan de estudios de la Maestría en Robótica Educativa se centra en los niveles de complejidad 3 (aplicación), 4 (análisis) y 5 (síntesis). Esto se refleja claramente en el uso frecuente de verbos como desarrollar, integrar y aplicar en



los resultados de aprendizaje presentados en la Tabla 3 y 4. Sin embargo, es importante destacar que algunas de las actividades curriculares también incorporan verbos correspondientes a los niveles 1 y 2. Este enfoque se adopta con el propósito de facilitar un proceso de aprendizaje gradual y progresivo, permitiendo así el desarrollo incremental de las competencias asociadas a cada espacio de formación.

Tabla 3. Caracterización de los Resultados de Aprendizaje del programa en articulación con el perfil de egreso

Perfil de egreso	Resultados de Aprendizaje de Programa
<p>El egresado sabrá diseñar estrategias pedagógicas que atiendan a las necesidades educativas de los estudiantes, en diversos contextos de aula, utilizando tecnologías y métodos, que permitan desarrollar el pensamiento tecnológico desde lo multi, inter y transdisciplinario.</p> <p>El egresado estará en capacidad de desarrollar proyectos de investigación, que incluyan rutas metodológicas pertinentes, a través de la aplicación de instrumentos, técnicas de investigación y software especializado; que respondan a problemáticas en realidades concretas que generen transformaciones en el campo de la educación.</p> <p>El egresado estará en capacidad de diseñar y construir prototipos robóticos didácticos, mediante la integración de diferentes recursos, saberes tecnológicos y pedagógicos, orientados a fomentar las competencias del siglo XXI en las áreas de ciencia y tecnología, dinamizando los procesos de enseñanza y aprendizaje.</p>	<p>Desarrolla estrategias pedagógicas pertinentes para asumir las necesidades educativas de los estudiantes en contextos culturales, locales, institucionales y de aula específicos, que contribuyan al fortalecimiento de la educación en tecnología.</p> <p>Diseña y construye prototipos robóticos didácticos orientados a dinamizar los procesos de enseñanza y aprendizaje en las áreas de ciencia y tecnología.</p> <p>Desarrolla proyectos de investigación que incluyan rutas metodológicas pertinentes, orientadas a atender problemáticas en realidades concretas que generen desarrollo tecnológico incorporando la robótica educativa.</p> <p>Incorpora tecnologías y didácticas emergentes para generar estrategias de innovación educativa, que propendan por la inclusión y el fortalecimiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación en ciencia y tecnología.</p>

Tabla 4. Determinación de los Resultados de Aprendizaje

Espacio de formación	Resultados de Aprendizaje del Programa	Actividad Curricular	Resultado de Aprendizaje por Actividad Curricular
Pedagógica y didáctica	Desarrolla estrategias pedagógicas pertinentes para asumir las necesidades educativas de los estudiantes en contextos culturales, locales, institucionales y de aula específicos, que contribuyan al fortalecimiento de la educación en tecnología.	Fundamentos pedagógicos para la educación en tecnología	Reconoce aspectos pedagógicos y epistemológicos de la educación en tecnología, a través de diferentes referentes, que permitan diseñar estrategias didácticas que atiendan a necesidades del contexto inmediato.
		Didácticas y tecnologías emergentes	Integra las didácticas y tecnologías emergentes disponibles dentro de los procesos educativos teniendo en cuenta el contexto de aplicación, en pro de la innovación para la mejora de la formación en las diferentes instituciones educativas.
		Educación STEAM (STEM)	Desarrolla el enfoque STEAM en el diseño de estrategias pedagógicas con el fin de contribuir a la solución



MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN - PAE

Código: D-FP-P04-F02 Versión: 01 Página 11 de 49



Espacio de formación	Resultados de Aprendizaje del Programa	Actividad Curricular	Resultado de Aprendizaje por Actividad Curricular
			de problemas educativos a través de la ciencia y tecnología.
Específica	Diseña y construye prototipos robóticos didácticos orientados a dinamizar los procesos de enseñanza y aprendizaje en las áreas de ciencia y tecnología.	Sistemas mecánicos aplicados a la robótica educativa	Conoce los fundamentos del diseño de sistemas mecánicos aplicados a la robótica educativa para lograr diseñar mecanismos de transmisión y transformación de movimiento encontrados en los robots móviles.
		Robótica educativa Nivel I (Beam)	Aplica las características pedagógicas, funcionales de los dispositivos y elementos básicos utilizados en el diseño de prototipos robóticos didácticos de bajo grado de complejidad.
		Robótica educativa Nivel II (Programación bloques)	Integra la robótica educativa como estrategia pedagógica en el aula, a través de la programación basada en lenguajes gráficos de módulos robóticos, así como con el diseño de sus propios prototipos didácticos construidos a partir de la aplicación de técnicas de prototipado rápido.
		Robótica educativa Nivel III (Programación textual)	Emplea la robótica educativa como estrategia pedagógica mediante el diseño, construcción de prototipos robóticos programables en lenguajes de alto nivel, potenciando en sus estudiantes habilidades como la lógica formal y el pensamiento computacional.
		Herramientas modulares para robótica educativa	Plantea soluciones didácticas basadas en robótica educativa, mediante el uso herramientas modulares, con el fin de dinamizar procesos de enseñanza y aprendizaje, fomentando la adquisición de las competencias del siglo XXI.
		Pensamiento tecnológico y computacional	Identifica variedad de herramientas tecnológicas y propone formas de integrarlas a la práctica educativa de acuerdo al área de formación, nivel y contexto; además, reconoce la importancia de actualizar constantemente sus conocimientos respecto a la aparición de recursos tecnológicos para participar activamente en el diseño y mejoramiento del currículo en su área de desempeño.
		Prototipado rápido	Integra herramientas de prototipado rápido en el diseño de robots educativos y su vinculación en las



Espacio de formación	Resultados de Aprendizaje del Programa	Actividad Curricular	Resultado de Aprendizaje por Actividad Curricular
			aulas de clase como espacios de colaboración y creación.
Investigativa	Desarrolla proyectos de investigación que incluyan rutas metodológicas pertinentes, orientadas a atender problemáticas en realidades concretas que generen desarrollo tecnológico incorporando la robótica educativa.	Seminario Investigación I	Conoce los fundamentos de la investigación científica e identifica criterios de inclusión y exclusión para la realización de búsquedas de información especializadas que le permitan la construcción de un estado de arte.
		Seminario Investigación II	Plantea diseños metodológicos pertinentes para desarrollar proyectos de investigación que respondan a problemas de la realidad y aporten a la construcción de conocimiento en un campo de la educación en ciencia y tecnología.
		Trabajo de grado	Desarrolla un proyecto de investigación aplicado.
Profundización	Incorpora tecnologías y didácticas emergentes para generar estrategias de innovación educativa, que propendan por la inclusión y el fortalecimiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación en ciencia y tecnología.	Electiva I. Robótica Educativa Avanzada	Aplica técnicas de control básicas y domina aplicativos de software de reconocimiento de imágenes/video, con el fin de generar ideas innovadoras de prototipos robóticos educativos.
		Electiva II. Gamificación	Integra la gamificación dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje, teniendo en cuenta el contexto de aplicación, en pro de la innovación metodológica, para la mejora de la formación en las diferentes instituciones educativas.

4.1.4 Estrategias de flexibilización curricular

a. Libre elección

El programa asume la libre elección como estrategia para facilitar la elección de trayectorias formativas en los posgrados, con miras a fortalecer y complementar el respectivo campo de formación, en coherencia con lo estipulado en el artículo 26 del Acuerdo 070 de 2023, donde se proponen como estrategias de libre elección para los estudiantes de posgrados, las siguientes:

- a) De forma autónoma, podrán seleccionar y cursar actividades curriculares de libre elección en diferentes programas de la universidad, independiente del nivel de formación posgradual al que se encuentra matriculado, con el propósito de complementar sus intereses formativos. Lo anterior, estará sujeta al análisis y aprobación de los Comités de Currículo de posgrados y disponibilidad de cupos. Los programas deberán desarrollar y publicar ofertas de actividades curriculares dinámicas, facilitando al estudiante la elección de estas.



- b) Posibilidad de cursar créditos de libre elección fuera del plan de estudios, con la intención de complementar la formación integral a partir de sus intereses, necesidades y capacidades.
- c) A través de convenios y redes académicas, podrán cursar actividades curriculares en programas de posgrado de otras universidades nacionales y extranjeras. El Comité de Currículo de posgrados estudiará y homologará el número de créditos académicos aprobados.

PARÁGRAFO: Del total de los créditos del programa, los Comités de Currículo tendrán la potestad para definir el porcentaje de créditos de libre elección, acorde con sus propósitos formativos y perfiles de su respectivo programa. Las actividades curriculares de libre elección se eximen del cumplimiento de prerrequisitos.

b. Posibilidad de Electivas

El programa de Maestría en Robótica Educativa, define las siguientes electivas:

Tabla 5. Tendencias de Electivas

Áreas de Formación - Línea de Investigación	Semestre	Electiva(s)
Soluciones tecnológicas básicas - RESET - DESTECS	Tercer semestre	Electiva I. Robótica Educativa Avanzada
Soluciones pedagógicas para la educación en ciencia y tecnología - RESET	Tercer semestre	Electiva I. Diseño de material didáctico
Prototipos didácticos -DECTEN - GEANT	Cuarto semestre	Electiva II. Robótica educativa para la inclusión
Soluciones pedagógicas para la educación en ciencia y tecnología - RESET	Cuarto semestre	Electiva II. Gamificación

c. Posibilidad de Homologación

La Maestría en Robótica Educativa se acogerá a lo establecido en los Acuerdos 070 y 071 de 2023, con relación al procedimiento y tipologías de homologación donde se establece que el estudiante debe cumplir con:

- a) La solicitud por escrito del estudio de homologación ante el Comité de Currículo del área de formación posgraduada, según las tipologías de homologación contempladas en el Acuerdo 070 de 2023.
- b) El soporte de las evidencias necesarias para el tipo de homologación que requiere.
- c) Los documentos anexos exigidos por el Comité de Currículo, en coherencia con los criterios establecidos en el Artículo 35 del Acuerdo 070 de 2023.

d. Articulación entre programas de pregrado y posgrado

El programa de Maestría en Robótica Educativa, se acoge a lo establecido en el artículo 28 del Acuerdo 070 de 2023, en lo referente a la articulación pregrado-posgrado, en donde se contempla las siguientes opciones:



- a) Estudiantes de pregrado pueden cursar actividades curriculares en posgrado y se regirán acorde a lo establecido en el literal a) del Artículo 14 y el Artículo 28 del Acuerdo 030 de 2021 o normas que lo modifiquen o sustituyan.
- b) Los estudiantes de pregrado pueden cursar créditos académicos del primer semestre de un programa de posgrado como modalidad de trabajo de grado para obtener el título de pregrado acorde a lo establecido en el literal b) del Artículo 14 del Acuerdo 030 de 2021 o normas que lo sustituyan.
- c) Los estudiantes de posgrados pueden cursar actividades curriculares en pregrado, en aras de aportar a su perfil e integración de saberes en diferentes niveles y áreas de formación. Lo anterior, mediante aprobación de los Comités de Currículo del posgrado y pregrado y disponibilidad de cupos en pregrado. Cabe destacar que el nivel de formación de los docentes que dirigen estas actividades en pregrado, debe ser equivalente al que está cursando el estudiante de posgrado. En caso de que no se cumpla este requerimiento, los créditos cursados serán contabilizados fuera del plan de estudios, de conformidad con la estrategia de libre elección.

Para dar cumplimiento a ello, el Comité de Currículo será el encargado de analizar la oferta de actividades curriculares disponibles en concordancia con las necesidades e intereses de los estudiantes.

4.1.5 Estrategias de Interdisciplinariedad

El diseño y construcción de un sistema robótico propiamente dicho, envuelve conocimientos de varias disciplinas, entre otras encontramos: pedagogía, electrónica, mecánica, electricidad, diseño 3d, control automático y computación. Como se aclaró en el apartado de objetivos, la presente propuesta educativa pretende brindar las herramientas necesarias al maestrante, que le permitan diseñar y construir prototipos robóticos didácticos orientados a dinamizar los procesos de enseñanza y aprendizaje en las áreas de ciencia y tecnología. Para alcanzar esta meta, no solamente se requieren articular las disciplinas de la robótica propiamente dicha, sino también los aspectos pedagógicos.

La naturaleza interdisciplinar del programa propuesto se evidencia internamente en las distintas actividades curriculares de Robótica planteadas en el plan de estudios agrupadas en los espacios de formación (pedagógica y didáctica, específica, investigativo y profundización). En primer lugar, desde la actividad curricular de Fundamentos pedagógicos para la educación en tecnología busca estructurar la base conceptual de la educación en tecnología, fundamentada en diferentes modelos pedagógicos, que permita diseñar estrategias didácticas pertinentes; lo anterior complementado con la actividad curricular de desarrollo del pensamiento tecnológico y computacional. Por su parte, la Robótica Educativa nivel I, pretende estudiar el uso de robots con fines didácticos a nivel preescolar y los primeros grados de primaria. Así mismo, en Robótica educativa nivel II, se busca agregar el componente de computación (programación a nivel de bloques) y no solo usar, sino también diseñar/programar robots para apoyar procesos de enseñanza aprendizaje en los grados 3, 4 y 5. En Robótica



educativa nivel 3 se involucran herramientas avanzadas de programación y algunas tecnologías 4.0, tales como, comunicación Bluetooth, WiFi, entre otros, con el fin de adquirir conocimientos avanzados que le permitan al maestrante plantear proyectos de mayor complejidad, que puedan ser usados como herramientas de aprendizaje en educación media. Finalmente, la actividad curricular de herramientas modulares para robótica educativa conjuga todos elementos estudiados y de acuerdo con la complejidad de las plataformas robóticas se puede aplicar en distintos niveles educativos.

La anterior descripción del espacio de formación específico de la maestría muestra que el plan de estudios ha sido pensado desde la naturaleza interdisciplinar de la robótica, así como desde lo pedagógico e investigativo, ya que la complejidad de las actividades curriculares diseñadas es incremental y acorde a la aplicación de la robótica educativa en diferentes niveles de la educación escolar. Lo mencionado se muestra en la siguiente Ilustración.

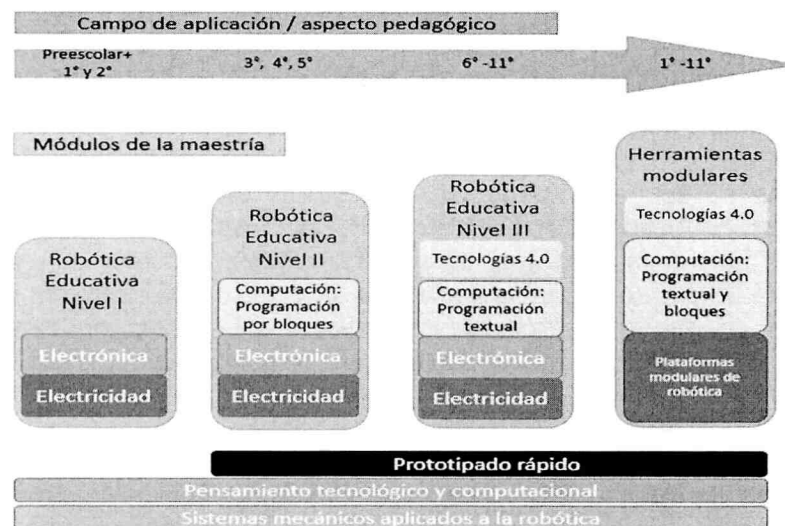


Ilustración 1. Interdisciplinariedad de la Maestría

Por otra parte, la Ilustración anterior y el plan de estudios propuesto reflejan la relevancia que se le ha dado a la disciplina computacional de la robótica, pues no solamente se incluye en el desarrollo de las actividades curriculares del espacio de formación específica, sino que se ha planteado una actividad curricular sobre pensamiento tecnológico y computacional, de la misma manera, en la presente propuesta, el diseño 3d se considera otra disciplina importante, esto se puede evidenciar en la actividad curricular de prototipado rápido, el cual fue creado con el fin de impulsar la cultura de la creatividad e innovación de los maestrantes. Finalmente, se debe mencionar que las actividades curriculares de didácticas y tecnologías emergentes y, STEM, actúan de manera complementaria con la dimensión específica, el primero para conocer y aplicar nuevos métodos y procedimientos en educación en tecnología, y el segundo para encontrar puntos comunes entre la robótica educativa y el enfoque de educación STEM, ambos con el fin de plantear proyectos innovadores que propendan por la producción de nuevo conocimiento.



4.1.6 Estrategias de Transdisciplinariedad

Según el Acuerdo 070 de 2023, por el cual se actualiza la Política Académica de Formación Posgraduada de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, la transdisciplinariedad es entendida como una forma de organización de los conocimientos que trascienden las disciplinas, las atraviesan y van más allá de ellas, creando marcos de trabajo para la integración de las áreas del conocimiento, promoviendo que los saberes científicos se nutran y aporten una mirada global.

Como estrategia de transdisciplinariedad, el programa tendrá en cuenta los aportes generados a través de los grupos y sus líneas de investigación, que nutren la actividad de aprendizaje permitiendo el estudio de temas similares con enfoques diferentes. De igual manera la transdisciplinariedad se logrará en la formulación y desarrollo de los productos finales de grado y/o proyectos de investigación que pueda generar el programa o la actualización de las temáticas que se aborden a través de los cursos electivos.

4.1.7 Formación Integral

La Maestría se acoge al Acuerdo 014 de 2021 por el cual se adopta la Política de Permanencia y Graduación Estudiantil de la UPTC. La formación integral de un/a estudiante Upetecista incluye su posicionamiento como sujeto activo, ético, y responsable con la sociedad y requiere la articulación de acciones entre las diferentes unidades académico administrativas para hacer del proceso educativo una experiencia significativa que fortalezca el sentido de pertenencia y permanencia estudiantil.

El Programa también sigue lo establecido en el Acuerdo 027 de 2017, por el cual se adopta el Estatuto de Bienestar Universitario de la UPTC y sus principios de: universalidad, ya que la comunidad universitaria podrá acceder, sin discriminación, a los programas y servicios de bienestar; reciprocidad, con relación a las políticas de Bienestar Universitario que contribuyen al desarrollo y mejoramiento de la docencia, la investigación y la extensión; la integralidad, ya que los planes, programas y proyectos del Bienestar Universitario se articulan con la misión universitaria; solidaridad, dado que los programas de Bienestar acompañan a la comunidad universitaria en sus diferentes necesidades. Cada uno de ellos aporta al libre e integral desarrollo del ser humano en un ambiente académico adecuado para el mejoramiento intelectual y personal.

4.2. Componentes Pedagógicos:

4.2.1. Modelo Pedagógico del Programa

En concordancia con el Modelo Pedagógico Institucional “Edificamos Futuro” el programa de Maestría en Robótica Educativa toma principios como: Libertad y ética, Sentido de pertenencia e identidad institucional, Cooperación, Autonomía, Compromiso



socio-ambiental, Construcción de conocimiento e investigación, Cultura política, Participación democrática y autoevaluación

En el Aprendizaje Basado en Problemas ABP, los estudiantes son protagonistas de su aprendizaje, desarrollando un proyecto de clase en el que se aplican los conocimientos adquiridos sobre un producto o proceso; en este sentido, el estudiante pone en práctica los conceptos teóricos para resolver problemas reales. Por otra parte, el quehacer docente se encamina a posibilitar que cada estudiante logre su desarrollo cognitivo a través del control de su propio aprendizaje y de esta forma propiciar que todos puedan aprender a construir socialmente el conocimiento (Medina-Nicolalde, M. A., & Tapia-Calvopiña, M. P., 2017).

Teniendo en cuenta, que para el desarrollo de la Maestría se implementará un componente virtual que según el MEN(2017) “hace referencia a que no es necesario que el cuerpo, tiempo y espacio se conjuguen para lograr establecer un encuentro de diálogo o experiencia de aprendizaje”¹. Este ingrediente virtual se apoyará a través de un curso virtual en la plataforma Moodle para el desarrollo de las actividades curriculares, donde a través del acceso a documentos en línea, como libros electrónicos, artículos académicos, vídeos, videotutoriales, bases de datos, entre otros recursos, los estudiantes podrán investigar y profundizar en los temas de sus proyectos. Además, se abrirán espacios de participación, comunicación y colaboración entre pares, a través de foros en la plataforma y otras plataformas de colaboración gratuitas que se requieran para facilitar la comunicación entre estudiantes y profesores, lo que es esencial para la colaboración en proyectos. Cabe anotar que el aprendizaje electrónico, se define como una modalidad de formación en línea, que promueve la participación e interacción de los usuarios, utilizando herramientas de comunicación sincrónica y asincrónica. Bajo esta modalidad, se ve beneficiado el trabajo autónomo del estudiante, debido a la flexibilidad curricular que ofrece.

De otra parte, para el desarrollo de algunas prácticas se complementará con el uso de software libre, simuladores y Recursos Educativos Digitales interactivos que faciliten la comprensión de los temas por parte de los estudiantes. También, se aprovecharán las herramientas que ofrece la plataforma Moodle para realizar seguimiento y evaluación a los estudiantes.

En general, la virtualidad se convierte en un componente pertinente para apoyar el ABP al proporcionar acceso a recursos, herramientas de comunicación, plataformas de gestión de proyectos y oportunidades de colaboración que enriquecen la experiencia de aprendizaje y permiten a los estudiantes desarrollar habilidades clave como la investigación, la resolución de problemas y la comunicación efectiva. En este sentido, es importante precisar que cualquier tipo de aprendizaje a través de medios sociales o aulas virtuales que permiten un trabajo horizontal en forma de comunidad, con espacios abiertos y participativos, por lo que en articulación con el ABP, tanto estudiantes como

¹ MEN (2017). <https://www.mineducacion.gov.co/portal/Educacion-superior/Informacion-Destacada/196492:Educacion-virtual-o-educacion-en-linea>



docentes cumplen determinados roles que facilitan de manera significativa el proceso de aprendizaje como se muestra a continuación:

Docente

- Posee contenidos y objetivos auténticos.
- Utiliza la evaluación real.
- Es facilitador, actúa más como un orientador o guía.
- Sus metas educativas son explícitas.
- Afianza sus raíces en el modelo constructivista.
- El profesor también aprende
- Promueve la participación y colaboración entre pares
- Identifica los repositorios y bibliotecas digitales en los que existen recursos educativos de calidad.
- Domina las herramientas multiformato disponibles para crear o utilizar materiales educativos.
- Diseña guías de aprendizaje para la interacción con los recursos y las herramientas que la nube ofrece al estudiante.
- Capacidad para crear estrategias de instrucción en las cuales integre armónicamente los recursos y herramientas de la nube para el desarrollo de aprendizajes tanto individuales como colaborativos en sus estudiantes.

Estudiantes

- Promueve la motivación intrínseca.
- Estimula el aprendizaje autónomo, colaborativo y cooperativo.
- Permite que los estudiantes mejoren sus productos, presentaciones o actuaciones.
- Compromiso activo con la resolución de problemas reales.
- Requiere que el estudiante realice un producto, presentación o actuación.
- Es retador, se enfoca al desarrollo de habilidades de orden superior.
- Permite transferir lo aprendido a nuevas situaciones
- Promueve la indagación científica a descubrir y sentirse satisfecho por el saber acumulado.
- El apoyo virtual permite que el estudiante avance a su propio ritmo de aprendizaje
- Desarrolla criterios para valorar información a través de indicadores de calidad.
- Promueve la construcción de nueva información relevante.
- Cooperación y colaboración dentro de ambientes de trabajo en equipo.
- Toma decisiones en base a informaciones contrastadas.
- Aplica la creatividad a la resolución de problemas
- Identifica problemas y desarrolla soluciones.
- Se comunica con diferentes tipos de herramientas de comunicación

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

Se entiende el Modelo Pedagógico de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – “Edificamos Futuro”, como una construcción colectiva, para acercarse de



manera racional a la comprensión, la interpretación, la valoración, el diseño y las oportunidades de transformación de los procesos educativos de la Institución y su comunidad. Busca explicar las interacciones entre el profesor, el estudiante, la pedagogía, el currículo y la didáctica desde las concepciones propias de la Universidad, en armonía con sus principios, con el desarrollo de sus ejes misionales y con postulados epistemológicos, antropológicos, sociológicos, filosóficos, éticos, psicológicos, pedagógicos y didácticos, con el fin de atender a las necesidades de formación de los estudiantes, enmarcadas en un contexto histórico, social y cultural, que establece los sentidos y trayectorias sobre los cuales se debe direccionar la ES, en una relación recíproca con el medio. (Cfr. Uptc Modelo pedagógico de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - “Edificamos Futuro, 2023).

Además, el anexo de la Resolución 134 de 2023 nutren diversas construcciones teórico conceptuales para visibilizar y materializar las prácticas pedagógicas y docentes, con el ánimo de establecer un horizonte pedagógico institucional que caracteriza los procesos formativos y las dinámicas que ocurren en las alianzas universitarias con el entorno y sus desarrollos sociales y culturales. Además, el modelo pedagógico se fundamenta en desarrollos epistemológicos, antropológicos, sociológicos, filosóficos, éticos, psicológicos, pedagógicos y didácticos, entre otros; con los que se afronta una reflexión permanente sobre la naturaleza del proceso de aprendizaje, como obra de la concepción de ser humano y de sociedad y, las necesidades de formación. De allí derivan los diferentes métodos de enseñanza, los contenidos, su organización, las técnicas, los materiales, la evaluación y la relación entre los distintos actores. En virtud de ello, el modelo pedagógico de la Universidad pretende destacar un enfoque pedagógico de acuerdo con un proceso formativo incluyente, construido desde la singularidad histórica de la cultura política, con responsabilidad social, sustentado en el principio de la integralidad y ética del ser humano.

El Modelo Pedagógico de la Universidad genera un currículo abierto, incluyente y flexible, para formar integralmente al estudiante y así cumplir con la función social que lo sustenta. De esta manera, la planeación, organización y desarrollo de los Proyectos Académicos Educativos (PAE) de los programas debe estar articulado con las actuales políticas educativas y los criterios pedagógicos que se definen a través de los principios del modelo pedagógico. Los cuales se abordan teniendo en cuenta las experiencias que aseguran la proximidad y entendimiento de las diversas realidades contextuales regionales, nacionales e internacionales para generar el estudio de diversas situaciones y necesidades del entorno; mediante indagaciones y exploraciones en busca de propuestas a soluciones alternativas. (Cfr. Uptc Modelo pedagógico de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - “Edificamos Futuro, 2023).

En este sentido, el documento cita que el Modelo Pedagógico considera al al profesor tanto de los programas de pregrado como de posgrado, ofrecidos en las diferentes modalidades, como un intelectual riguroso que promueve procesos pertinentes de mediación pedagógica y didáctica, investigación e innovación en su campo de estudio. Participe activo del contexto institucional y social, con una perspectiva internacional; gestor del avance científico de su área a través de la investigación, para la producción



de conocimientos y su implementación en las actividades académicas. Así mismo, es responsable de procesos de extensión y de proyección social, lo que le permite entrar en contacto con comunidades para relacionar los saberes de orden disciplinar a través de su aplicación práctica, en perspectiva de la transformación social y la calidad de vida, con justicia social y ambiental e identidad hacia el contexto cultural, sociopolítico y económico específico.

Igualmente, en el Modelo Pedagógico, el estudiante se reconoce como un sujeto activo en su proceso de formación profesional y personal. Se caracteriza por ser autónomo, ético, con pensamiento crítico y deliberante, creativo, que se involucra de manera individual y colectiva en la solución de problemas y situaciones sociales, ambientales, con identidad institucional, liderazgo, capaz de evaluar situaciones a través de procesos investigativos.

La Resolución 134 de 2023 define los principios del modelo pedagógico que muestran la pretensión de las acciones de los participantes en el proceso educativo que acontece en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, se entienden como reglas, pautas o normas generales, universalmente desarrolladas en comunidades académicas y enmarcadas en la concepción de educación. En consecuencia, se hace mayor énfasis en los principios de:

- Libertad y ética.
- Sentido de pertenencia e identidad institucional
- Cooperación
- AutoCompromiso socio-ambiental
- Construcción de conocimiento e investigación.
- Cultura política
- Participación democrática y autoevaluación

La Maestría en Robótica Educativa, se acoge totalmente a los principios y al modelo definido y actualizado por la Universidad, en términos de construir un currículo abierto, incluyente y flexible, para formar integralmente al estudiante y así cumplir con la función social que lo sustenta.

4.2.3. Estrategias de enseñanza – aprendizaje

A continuación, se presentan los componentes pedagógicos de cada una de las actividades curriculares de la Maestría en Robótica Educativa acorde con los resultados de aprendizaje.

Tabla 6. Componente pedagógico de las actividades curriculares acorde con los resultados de aprendizaje

Actividad Curricular	Resultados de aprendizaje la Actividad Curricular	Estrategias de enseñanza	Estrategias de aprendizaje
Sistemas mecánicos aplicados a la robótica educativa	Conoce los fundamentos del diseño de sistemas mecánicos aplicados a la Robótica Educativa	Presencial: <ul style="list-style-type: none"> • Clases magistrales • Talleres • Exposiciones • Trabajo en equipo 	Se implementará el trabajo por proyectos - trabajo por retos con la finalidad de crear relaciones entre los conocimientos ya



Actividad Curricular	Resultados de aprendizaje la Actividad Curricular	Estrategias de enseñanza	Estrategias de aprendizaje
	para lograr diseñar mecanismos de transmisión y transformación de movimiento encontrados en los robots móviles.	Virtual: <ul style="list-style-type: none"> • Clases sincrónicas (temas - preguntas) • Exposiciones virtuales • Talleres online • Trabajo con Software de modelado y/o simuladores virtuales • Conferencias 	adquiridos por parte de los estudiantes respecto a los tipos de sistemas mecánicos usados en la robótica industrial y en los procesos educativos, relacionándolos con los nuevos conocimientos adquiridos en el transcurso del módulo, en pro del uso de estrategias de organización y diseño, permitiendo que los estudiantes indaguen, analicen, diseñen, modelen y produzcan sistemas mecánicos aplicados a la robótica educativa, para con esto permitir su aplicación y mejorar la educación en los contextos específicos.
Fundamentos pedagógicos para la educación en tecnología	Reconoce aspectos pedagógicos y epistemológicos de la educación en tecnología a través de diferentes referentes, que permitan diseñar estrategias didácticas que atiendan a necesidades del contexto inmediato.	Presenciales: <ul style="list-style-type: none"> - Cátedra magistral para presentaciones temáticas - Conversatorios y reflexiones, Seminarios, talleres en pequeños grupos para los encuentros presenciales, exposiciones de los participantes de las conclusiones de ejercicios académicos en clase, observación de videos. Virtuales: Asesoría para el desarrollo de los diferentes productos académicos establecidos en el módulo.	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión bibliográfica de las teorías contemporáneas sobre educación, pedagogía y didáctica. - Análisis de la producción escrita que permita establecer los avances que se han alcanzado en torno a la educación en tecnología. - Realización de conversatorios, foros y disertaciones a fin de establecer los pros y contra de las teorías y sus implicaciones en el sistema educativo. - Producción escrita que permita construir su propia identidad pedagógica.
Robótica educativa Nivel I (Beam)	Aplica las características pedagógicas, funcionales de los dispositivos y elementos básicos utilizados en el diseño de prototipos robóticos didácticos de bajo grado de complejidad.	Presenciales: <ul style="list-style-type: none"> - Clase magistral presencial. (parte teórica) - Actividades colaborativas a través del trabajo por proyectos. (parte práctica) - Actividades colaborativas a 	<ul style="list-style-type: none"> - Solución de problemas propuestos en forma individual o grupal - Consultas puntuales en libros o a través de internet. - Análisis de temas específicos. - Lectura e interpretación dirigida



Actividad Curricular	Resultados de aprendizaje la Actividad Curricular	Estrategias de enseñanza	Estrategias de aprendizaje
		<p>través del estudio de casos. (parte práctica)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planteamiento de talleres (parte práctica) - Conversatorios presenciales (parte teórica) <p>Virtuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clase magistral virtual sincrónica mediante google meet. (parte teórica) - Actividades colaborativas a través del trabajo por proyectos - Asesorías asincrónicas mediante foros en moodle o classroom. (parte práctica) - Actividades colaborativas a través del estudio de casos. Asesorías asincrónicas mediante foros en moodle o classroom. (parte práctica) - Planteamiento de talleres (parte práctica) 	de textos de referencia bibliográfica.
Pensamiento tecnológico y computacional	Identifica variedad de herramientas tecnológicas y propone formas de integrarlas a la práctica educativa de acuerdo al área de formación, nivel y contexto; además, reconoce la importancia de actualizar constantemente sus conocimientos respecto a la aparición de recursos tecnológicos para participar activamente en el diseño y	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de la plataforma moodle para el desarrollo del curso - Análisis de lecturas - Clases sincrónicas en forma de seminario - Estudio de problemas y necesidades educativas en instituciones de formación - Participación en eventos de carácter innovador como ponentes y como asistentes. 	<p>Uso de la plataforma moodle para el desarrollo del curso</p> <p>Discusión de lecturas</p> <p>Sustentación de trabajos</p> <p>Exposiciones sincrónicas</p> <p>Trabajos de consulta</p> <p>Trabajo práctico.</p>



Actividad Curricular	Resultados de aprendizaje la Actividad Curricular	Estrategias de enseñanza	Estrategias de aprendizaje
	mejoramiento del currículo en su área de desempeño.		
Seminario de investigación I	Conoce los fundamentos de la investigación científica e identifica criterios de inclusión y exclusión para la realización de búsquedas de información especializadas que permitan la construcción de unos estados de arte.	Virtuales Encuentros sincrónicos a través de la plataforma meet, Talleres, Exposiciones, Cuestionarios en línea, Casos prácticos, Ejercicios interactivos, Foros de Discusión, Trabajo grupales, Entrega de tareas, Proyectos colaborativos.	- Análisis de producción científica aplicando la técnica de análisis de contenido, para identificar los constructos o categorías centrales de los documentos. - Exploración conceptual en textos sobre investigación educativa. - Conversatorios para discutir sobre los temas centrales del curso con el propósito de identificar la comprensión de los temas por parte de los estudiantes, estimulando una actitud crítica, propositiva y reflexiva. - Escritura de textos científicos
Didácticas y tecnologías Emergentes	Integra las didácticas y tecnologías emergentes disponibles dentro de los procesos educativos teniendo en cuenta el contexto de aplicación, en pro de la innovación para la mejora de la formación en las diferentes instituciones educativas.	Presencial: Clases magistrales, talleres, exposiciones, trabajo en equipo, uso de metodologías activas. Virtual: <ul style="list-style-type: none"> • Clases sincrónicas • Talleres online • Exposiciones virtuales • Conferencias 	Se trabajarán estrategias de elaboración con la finalidad de crear relaciones entre los conocimientos ya adquiridos por parte de los estudiantes respecto a las tecnologías usadas en los procesos educativos, relacionándolos con los nuevos conocimientos adquiridos en el transcurso de la asignatura, en pro del uso de estrategias de organización y comprensión, permitiendo que los estudiantes indaguen sobre las tecnologías emergentes, organicen procesos educativos con tecnologías emergentes, adapten y usen las tecnologías emergentes permitiendo mejorar la educación en los contextos específicos.
Robótica educativa Nivel II	Integra la robótica educativa como estrategia pedagógica	Presenciales:	- Solución de problemas propuestos en forma individual o grupal.



Actividad Curricular	Resultados de aprendizaje la Actividad Curricular	Estrategias de enseñanza	Estrategias de aprendizaje
(Programación bloques)	en el aula, a través de la programación basada en lenguajes gráficos de plataformas robóticas, así como con el diseño de sus propios prototipos didácticos construidos a partir de la aplicación de técnicas de prototipado rápido.	<ul style="list-style-type: none"> - Clase magistral presencial. (parte teórica) - Actividades colaborativas a través del trabajo por proyectos. (parte práctica) - Actividades colaborativas a través del estudio de casos. (parte práctica) - Planteamiento de talleres (parte práctica) - Conversatorios presenciales (parte teórica) <p>Virtual:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clases sincrónicas • Talleres online • Exposiciones virtuales • Conferencias 	<ul style="list-style-type: none"> - Investigación, organización de información, análisis de temas específicos. - Consultas puntuales en libros o a través de internet. - Lectura e interpretación dirigida de textos de referencia bibliográfica.
Prototipado rápido	Integra herramientas de prototipado rápido en el diseño de robots educativos y su vinculación en las aulas de clase como espacios de colaboración y creación.	<p>Presenciales:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Laboratorios Prácticos: laboratorios prácticos donde los estudiantes puedan experimentar directamente con herramientas de prototipado rápido y dispositivos de robótica. -Sesiones de Trabajo en Grupo: sesiones presenciales para trabajar en grupos, permitiendo la colaboración cara a cara en el diseño y construcción de robots. -Demostraciones en Vivo -Exposiciones: exposiciones donde los estudiantes puedan exhibir sus proyectos de diseño de robots. -Talleres Prácticos: talleres prácticos donde los estudiantes puedan experimentar con diversas herramientas de prototipado rápido bajo la supervisión del docente. <p>Virtuales:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Clase magistral - Talleres o ejercicios de aplicación. - Actividades Grupales - Asesoría directa a los estudiantes. - Exposiciones individual o grupal - Consultas puntuales en libros o a través de internet. - Lectura e interpretación dirigida de textos de referencia bibliográfica.



Actividad Curricular	Resultados de aprendizaje la Actividad Curricular	Estrategias de enseñanza	Estrategias de aprendizaje
		<p>-Conferencias en Línea: conferencias virtuales con expertos en prototipado rápido y diseño de robots.</p> <p>-Simulaciones Virtuales: Emplea herramientas de simulación virtual para que los estudiantes practiquen el diseño de robots y el prototipado rápido en un entorno virtual controlado.</p> <p>-Recursos Multimedia: materiales multimedia que guíen a los estudiantes a través de los conceptos clave y las herramientas de prototipado rápido.</p>	
Seminario de investigación II	Plantea diseños metodológicos pertinentes para desarrollar proyectos de investigación que respondan a problemas de la realidad y aporten a la construcción de conocimiento en un campo de la educación en ciencia y tecnología.	<p>Virtuales:</p> <p>Encuentros sincrónicos a través de la plataforma meet, Talleres, Exposiciones, Cuestionarios en línea, Casos prácticos, Ejercicios interactivos, Foros de Discusión, Trabajo grupales, Entrega de tareas, Proyectos colaborativos.</p>	Exploración conceptual en textos sobre fundamentación y metodologías de investigación educativa. Conversatorios para discutir sobre los temas centrales del curso con el propósito de identificar la comprensión de los temas por parte de los estudiantes, estimulando una actitud crítica, propositiva y reflexiva. Escritura de textos científicos
Educación STEAM (STEM)	Desarrolla el enfoque STEAM en el diseño de estrategias pedagógicas con el fin de contribuir a la solución de problemas educativos a través de la ciencia y tecnología.	<p>Virtuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clase magistral virtual sincrónica mediante google meet. (<u>parte teórica</u>) - Actividades colaborativas a través del trabajo por proyectos asesorados con herramientas online. (<u>parte práctica</u>) - Actividades colaborativas a través del estudio de casos asesorado con herramientas online. Asesoría mediante los foros de moodle o classroom. (<u>parte práctica</u>) 	Revisión de literatura, Estudios de caso, Trabajo por proyectos, Aprender haciendo - Learning By Doing.



Actividad Curricular	Resultados de aprendizaje la Actividad Curricular	Estrategias de enseñanza	Estrategias de aprendizaje
		<ul style="list-style-type: none"> - Planteamiento de Talleres a resolver de manera virtual asincrónica. Asesoría mediante los foros de moodle o classroom. (parte teórica y práctica.) - Conversatorios virtuales sincrónicas mediante google meet. (parte teórica) 	
Robótica educativa Nivel III (Programación textual)	Emplea la robótica educativa como estrategia pedagógica mediante el diseño, construcción de prototipos robóticos programables en lenguajes de alto nivel, potenciando en sus estudiantes habilidades como la lógica formal y el pensamiento computacional.	<p>Presenciales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clase magistral presencial. (parte teórica) - Actividades colaborativas a través del trabajo por proyectos. (parte práctica) - Actividades colaborativas a través del estudio de casos. (parte práctica) - Planteamiento de talleres (parte práctica) - Conversatorios presenciales (parte teórica) <p>Virtuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asesorías asincrónicas 	<ul style="list-style-type: none"> - Solución de problemas propuestos en forma individual o grupal. - Investigación, organización de información, análisis de temas específicos. - Consultas puntuales en libros o a través de internet. <p>Lectura e interpretación dirigida de textos de referencia bibliográfica.</p>
Electiva I. Robótica Educativa Avanzada	Aplica técnicas de control básicas y domina aplicativos de software de reconocimiento de imágenes/video, con el fin de generar ideas innovadoras de prototipos robóticos educativos.	Clase Magistral, actividades colaborativas a través del uso de Herramientas TIC como mediación didáctica, exposiciones, talleres, conversatorios.	Revisión de literatura, estudios de caso, trabajo por proyectos, aprender haciendo - Learning By Doing.
Trabajo de grado	Desarrolla un proyecto de investigación aplicado.	Asesoría y acompañamiento durante la formulación y ejecución del proyecto de investigación.	Sustentación del trabajo de grado o presentación de un producto de generación de nuevo conocimiento.
Herramientas modulares para robótica educativa	Plantea soluciones didácticas, basadas en robótica educativa, mediante el uso herramientas	<p>Presenciales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clase magistral presencial. (parte teórica) - Actividades colaborativas a través del trabajo por 	<ul style="list-style-type: none"> - Solución de problemas propuestos en forma individual o grupal. - Investigación, organización de



Actividad Curricular	Resultados de aprendizaje la Actividad Curricular	Estrategias de enseñanza	Estrategias de aprendizaje
	modulares, con el fin de dinamizar procesos de enseñanza y aprendizaje, fomentando la adquisición de las competencias del siglo XXI.	<p>proyectos. (parte práctica)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actividades colaborativas a través del estudio de casos. (parte práctica) - Planteamiento de talleres (parte práctica) - Conversatorios presenciales (parte teórica) 	<p>información, análisis de temas específicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consultas puntuales en libros o a través de internet. - Lectura e interpretación dirigida de textos de referencia bibliográfica.
Electiva II. Gamificación	Integra la gamificación dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje con el fin de propiciar procesos de innovación metodológica y fortalecer las estrategias didácticas en el aula de clase en diferentes instituciones educativas.	<p>Presenciales: Clases magistrales, talleres, exposiciones, trabajo en equipo, uso de metodologías activas.</p> <p>Virtuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clases sincrónicas • Talleres online • Exposiciones virtuales • Conferencias 	Se trabajarán estrategias basadas en juegos serios y gamificación con la finalidad de crear experiencias que permitan mostrar procesos desarrollados bajo esta metodología activa relacionando conocimientos previos con las nuevas oportunidades mostradas en el transcurso de la asignatura, permitiendo que los estudiantes indaguen sobre el uso de la gamificación, oportunidades y dificultades del desarrollo de procesos basados en esta metodología, permitiendo analizar las posibilidades de mejora de la educación en los contextos específicos.

4.2.4. Talento humano que apoya el proceso pedagógico

En la siguiente tabla, se ilustra el capital humano complementario que apoyará el ejercicio pedagógico de la Maestría en Robótica Educativa. Además, en cada una de las actividades académicas e investigativas que se desarrollen, se contará con el apoyo de los distintos grupos de investigación que soportan el programa. Dentro de las actividades se incluye, la organización de eventos académicos de carácter nacional e internacional, labores de carácter administrativo, acciones logísticas para el desarrollo óptimo de la actividad académica y demás funciones que coadyuven con el buen desempeño del componente pedagógico del programa. La información asociada con el perfil de los docentes del programa, se presenta más adelante.



Tabla 7. Talento humano que apoya el proceso pedagógico

Actividad Académica	Descripción	Tipo de personal
Eventos académico-investigativos	Apoyo en realización de eventos académico-investigativos.	Docentes y Becarios de Investigación Grupo GEANT, DECTEN, RESET y DESTECS
Planeación curricular	Apoyo administrativo permanente para el desarrollo de actividades encaminadas a fortalecer el proceso pedagógico.	Docentes y personal administrativo que apoya el programa.
Otras actividades	Apoyo en las distintas actividades que convoque la Oficina de Posgrados de la Facultad Seccional Duitama.	Docentes, Estudiantes, Becarios

4.2.5. Organización de las Actividades Académicas

A continuación, se presenta la organización de actividades académicas por semestre y actividades curriculares del programa de Maestría en Robótica Educativa.

Tabla 8. Actividades Académicas por semestre.

Semestre académico	Nombre de la Actividad Curricular	Tipo de crédito	Resultado de Aprendizaje de la Actividad Curricular
Primero	Sistemas mecánicos aplicados a la robótica educativa	TP	Conoce los fundamentos del diseño de sistemas mecánicos aplicados a la Robótica Educativa para lograr diseñar mecanismos de transmisión y transformación de movimiento encontrados en los robots móviles.
Contenidos Temáticos Centrales			
Unidad 1: Identificación de los tipos de sistemas mecánicos Unidad 2: Diseño de sistemas mecánicos robóticos Unidad 3: Reconocimiento de parámetros básicos para el análisis y diseño de robots manipuladores			
Semestre académico	Nombre de la Actividad Curricular	Tipo de crédito	Resultado de aprendizaje de la Actividad Curricular
Primero	Fundamentos pedagógicos para la educación en tecnología	TP	Reconoce aspectos pedagógicos y epistemológicos de la educación en tecnología, a través de diferentes referentes, que permitan diseñar estrategias didácticas que atiendan a necesidades del contexto inmediato.
Contenidos Temáticos Centrales			
Unidad 1: Educación, pedagogía y didáctica Unidad 2: Epistemología de la tecnología. Unidad 3: Didáctica de la tecnología			
Semestre académico	Nombre de la Actividad Curricular	Tipo de crédito	Resultado de aprendizaje de la Actividad Curricular
Primero	Robótica educativa Nivel I (Beam)	TP	Aplica las características pedagógicas, funcionales de los dispositivos y elementos básicos utilizados en el diseño de prototipos robóticos didácticos de bajo grado de complejidad
Contenidos Temáticos Centrales			
Unidad 1: Robótica Educativa y su incursión en el Aula Unidad 2: Partes constitutivas de un robot básico. Unidad 3: Diseño y construcción de un robot de bajo grado de complejidad.			



Semestre académico	Nombre de la Actividad Curricular	Tipo de crédito	Resultado de Aprendizaje de la Actividad Curricular
Primero	Pensamiento tecnológico y computacional	TP	Identifica variedad de herramientas tecnológicas y propone formas de integrarlas a la práctica educativa de acuerdo al área de formación, nivel y contexto; además, reconoce la importancia de actualizar constantemente sus conocimientos respecto a la aparición de recursos tecnológicos para participar activamente en el diseño y mejoramiento del currículo en su área de desempeño.
Contenidos Temáticos Centrales			
Unidad 1: Conceptualización del Pensamiento Tecnológico y computacional Unidad 2: Lógica del Pensamiento Tecnológico y computacional Unidad 3: Enfoques del Pensamiento tecnológico y computacional			
Semestre académico	Nombre de la Actividad Curricular	Tipo de crédito	Resultado de aprendizaje de la Actividad Curricular
Segundo	Seminario de investigación I	TP	Conoce los fundamentos de la investigación científica e identifica criterios de inclusión y exclusión para la realización de búsquedas de información especializadas que le permitan la construcción de un estado de arte.
Contenidos Temáticos Centrales			
Unidad I. Fundamentos de la investigación científica Unidad II. Generación de una idea de investigación Unidad III. Desarrollo de la perspectiva teórica			
Semestre académico	Nombre de la Actividad Curricular	Tipo de crédito	Resultado de aprendizaje de la Actividad Curricular
Segundo	Didácticas y tecnologías emergentes	TP	Integra las didácticas y tecnologías emergentes disponibles dentro de los procesos educativos teniendo en cuenta el contexto de aplicación, en pro de la innovación para la mejora de la formación en las diferentes instituciones educativas.
Contenidos Temáticos Centrales			
Unidad 1: Generalidades de la tecnología Unidad 2: Tecnologías y Didácticas Emergentes I Unidad 3: Diseño y Formulación de estrategias de Integración con TE			
Semestre académico	Nombre de la Actividad Curricular	Tipo de crédito	Resultado de aprendizaje de la Actividad Curricular
Segundo	Robótica educativa Nivel II (Programación bloques)	TP	Integra la robótica educativa como estrategia pedagógica en el aula, a través de la programación basada en lenguajes gráficos de plataformas robóticas, así como con el diseño de sus propios prototipos didácticos construidos a partir de la aplicación de técnicas de prototipado rápido.
Contenidos Temáticos Centrales			
Unidad I: Herramientas de programación basadas en lenguajes gráficos.			



Semestre académico	Nombre de la Actividad Curricular	Tipo de crédito	Resultado de Aprendizaje de la Actividad Curricular
Unidad II: Programación de módulos de robótica en lenguaje gráficos. Unidad II: Diseño y manufactura de prototipos robóticos didácticos.			
Semestre académico	Nombre de la Actividad Curricular	Tipo de crédito	Resultado de aprendizaje de la Actividad Curricular
Segundo	Prototipado rápido	TP	Integra herramientas de prototipado rápido en el diseño de robots educativos y su vinculación en las aulas de clase como espacios de colaboración y creación.
Contenidos Temáticos Centrales			
Unidad 1: Espacios de creación y colaboración educativos Unidad 2: Recursos de prototipado Rápido Unidad 3: Diseño y fabricación de circuitos impresos.			
Semestre académico	Nombre de la Actividad Curricular	Tipo de crédito	Resultado de aprendizaje de la Actividad Curricular
Tercero	Seminario de investigación II	TP	Plantea diseños metodológicos pertinentes para desarrollar proyectos de investigación que respondan a problemas de la realidad y aporten a la construcción de conocimiento en un campo de la educación en ciencia y tecnología.
Contenidos Temáticos Centrales			
Unidad I. Diseños Metodológicos Unidad II. La recolección de la información en un proyecto de investigación Unidad III. Técnicas de análisis de datos			
Semestre académico	Nombre de la Actividad Curricular	Tipo de crédito	Resultado de aprendizaje de la Actividad Curricular
Tercero	Educación STEAM (STEM)	TP	Desarrolla el enfoque STEAM en el diseño de estrategias pedagógicas con el fin de contribuir a la solución de problemas educativos a través de la ciencia y tecnología.
Contenidos Temáticos Centrales			
Unidad I. Definiciones y estrategias en educación STEAM Unidad II. Desarrollo y didáctica de modelos Unidad III. Problemas socio científicos y sostenibilidad			
Semestre académico	Nombre de la Actividad Curricular	Tipo de crédito	Resultado de aprendizaje de la Actividad Curricular
Tercero	Robótica educativa Nivel III (Programación textual)	TP	Emplea la robótica educativa como estrategia pedagógica mediante el diseño, construcción de prototipos robóticos programables en lenguajes de alto nivel, potenciando en sus estudiantes habilidades como la lógica formal y el pensamiento computacional.
Contenidos Temáticos Centrales			
Unidad I: Lenguajes de Alto Nivel. Unidad II: Programación de Robots Didácticos en Lenguajes de Alto Nivel. Unidad II: Diseño y Programación de Robots Teleoperados.			



Semestre académico	Nombre de la Actividad Curricular	Tipo de crédito	Resultado de Aprendizaje de la Actividad Curricular
Semestre académico	Nombre de la Actividad Curricular	Tipo de crédito	Resultado de aprendizaje de la Actividad Curricular
Tercero	Electiva I: Robótica Educativa Avanzada	TP	Aplica técnicas de control básicas y domina aplicativos de software de reconocimiento de imágenes/video, con el fin de generar ideas innovadoras de prototipos robóticos educativos.
Contenidos Temáticos Centrales			
Unidad I. Modelamiento e identificación de sistemas mecánicos aplicados en robótica. Unidad II. Principios básicos de control automático. Unidad III. Principios básicos de tratamiento digital de imágenes.			
Semestre académico	Nombre de la Actividad Curricular	Tipo de crédito	Resultado de aprendizaje de la Actividad Curricular
Cuarto	Herramientas modulares para robótica educativa	TP	Plantea soluciones didácticas basadas en robótica educativa, mediante el uso herramientas modulares, con el fin de dinamizar procesos de enseñanza y aprendizaje, fomentando la adquisición de las competencias del siglo XXI.
Contenidos Temáticos Centrales			
Unidad I: Exploración de herramientas modulares vigentes. Unidad II: Programación basada en lenguajes gráficos de herramientas modulares. Unidad III: Programación basada en lenguajes textuales de herramientas modulares.			
Semestre académico	Nombre de la Actividad Curricular	Tipo de crédito	Resultado de aprendizaje de la Actividad Curricular
Cuarto	Electiva II: Gamificación	TP	Integra la gamificación dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje con el fin de propiciar procesos de innovación metodológica y fortalecer las estrategias didácticas en el aula de clase en diferentes instituciones educativas.
Contenidos Temáticos Centrales			
Unidad 1: Generalidades de la gamificación Unidad 2: Estudios de caso en la gamificación Unidad 3: Diseño y Formulación de estrategias gamificadas			

4.3. Componente de interacción:

4.3.1. Interacción con el proceso formativo, dinámica del entorno y aspectos curriculares

A continuación, se describen los principales tipos de interacción de profesores y estudiantes del programa de Maestría en Robótica Educativa.

Tabla 9. Articulación de los componentes de interacción con el proceso formativo

Tipo	Descripción
Tutoría	La tutoría es el proceso de acompañamiento que el docente brinda al estudiante, con el propósito de mantener una comunicación más cercana, resolver dudas y estimular su motivación para que permanezca activo durante el proceso de formación. Este tipo de interacción, convoca una atención personalizada en forma individual o colectiva, a través de



Tipo	Descripción
	distintos canales de comunicación sincrónicos y asincrónicos, permitiendo fortalecer el rendimiento académico del estudiante y en consecuencia contribuir a los propósitos que plantea el perfil de egreso.
Dirección de trabajo de grado	La dirección de trabajo de grado, consiste en la asignación de un docente para asesorar y acompañar el trabajo de grado de un estudiante durante el proceso de formación hasta que llegue a la sustentación del proyecto. Esta asignación se realiza teniendo en cuenta que la temática a desarrollar y la afinidad con el perfil del docente que asumirá la dirección del trabajo. Por lo general, son encuentros personalizados para facilitar la interacción entre los actores involucrados.

A continuación, se describen los principales tipos de interacción de profesores y estudiantes del programa de Maestría en Robótica Educativa.

Tabla 10. Interacción de profesores y estudiantes a la dinámica del entorno

Tipo	Descripción
Eventos académicos	Para el programa es importante promover la participación de docentes y estudiantes en diferentes eventos académicos de orden nacional e internacional, con el propósito de divulgar resultados de investigación y generar estrategias de contacto con pares académicos de otras latitudes.
Trabajos de Grado	El trabajo de grado que desarrollan los estudiantes, involucra sus intereses investigativos, la dirección del docente y una realidad concreta donde detectó un problema para atenderlo a través de su ejercicio investigativo. En este escenario, el estudiante aplicará sus conocimientos adquiridos desde las actividades curriculares agrupadas en los espacios de formación de pedagogía y didáctica, seminarios de investigación y las actividades curriculares asociadas con la robótica educativa.
Escritura de productos científicos en coautoría (estudiantes-profesores)	El avance en el desarrollo de los proyectos, permitirá divulgar resultados parciales o finales, por lo que se promoverá la escritura de productos de investigación en coautoría entre estudiantes y directores, con el propósito de postularse a eventos académicos y/o revistas científicas de reconocimiento nacional e internacional.

Tabla 11. Relaciones y dinámicas que aporten a los aspectos curriculares

Tipo	Descripción
Seminarios	El programa de Maestría en Robótica Educativa, anualmente realizará una serie de seminarios sobre el presente y realidad de la Robótica Educativa. Estos seminarios complementan la estructura curricular del programa, mediante una aproximación a un entorno real nacional e internacional.

4.3.2. Gestión de la internacionalización:

El programa de Maestría en Robótica Educativa integra otras actividades tendientes a fortalecer los aspectos de internacionalización en el currículo. Las principales estrategias y acciones de internacionalización son las siguientes:

- Fomentar la participación de los docentes en convenios activos de intercambio con universidades nacionales y extranjeras, para el desarrollo de actividades de docencia e investigación.
- Revisar y actualizar el plan de estudio en concordancia con las tendencias internacionales del área de estudios.



- Fomentar la movilidad y flexibilidad curricular a través de la homologación de créditos dentro de la universidad y con otras universidades nacionales o extranjeras.
- Incluir en los contenidos de las actividades curriculares, el estudio de casos de contexto internacional del área de la Robótica Educativa.
- Adicionalmente, la Maestría en Robótica Educativa incluye como requisito para grado, la acreditación de proficiencia en una lengua extranjera con puntajes aprobatorios definidos en la normatividad vigente de la UPTC. Este requisito tiene como propósito la formación integral en un segundo idioma, que permita al magister un alto desempeño en sus actividades laborales e interpersonales.

4.4. Conceptualización teórica y epistemológica del programa:

El término robot procede de la voz checa robot, que significa “trabajos forzados”, y fue acuñado por el escritor checo Karel Čapek para su obra de teatro Rossum’s Universal Robots (1921), donde unas máquinas de material orgánico reemplazan al hombre en las tareas cotidianas (Vásquez Fernández *et al.* 2015). En este mismo sentido, la Real Academia Española - RAE indica que “un robot es una máquina programable capaz de realizar trabajos antes reservados solo a las personas” (RAE, 2014).

Por su parte, la robótica, entendida como la capacidad de dotar de autonomía a una máquina o a un objeto inanimado, ha sido una de las grandes obsesiones de la humanidad: desde el mito griego de Talos, un gigante de bronce que protegía la isla de Creta varios siglos antes de Cristo, hasta el mito moderno de Frankenstein, un ser creado a principios del siglo XIX mediante partes de hombres, al que se le insufla la capacidad de moverse y pensar mediante una descarga eléctrica. Entonces, la historia de la robótica va unida a la construcción de máquinas que trataban de materializar el deseo del ser humano de crear seres a su semejanza y que lo descarguen del trabajo. Los antiguos egipcios unieron brazos mecánicos a las estatuas de sus dioses; los griegos construyeron estatuas que operaban con sistemas hidráulicos, los cuales eran utilizados para fascinar a los adoradores de los templos. Durante los siglos XVII y XVIII en Europa fueron construidos muñecos mecánicos muy ingeniosos que tenían algunas características de robots.

George Devol, fue quién inventó la Robótica Industrial, y patentó en 1948 un manipulador programable. Además, junto a Joseph F. Engelberger, fundó Unimation, la primera empresa de robótica de la historia. Años más tarde, en 1954, Goertz hizo uso de la tecnología electrónica y del servocontrol sustituyendo la transmisión mecánica por eléctrica y desarrollando así el primer telemanipulador con servo control bilateral.

La aparición de este andamiaje tecnológico como material de apoyo a los procesos educativos, ha dado origen a lo que se conoce como Ingeniería educativa, que tiene como propósito encontrar nuevos enfoques didácticos usando componentes tecnológicos, haciendo de los desarrollos modernos, no solo el espacio para las aplicaciones que mejoren la calidad de vida de las personas, pues también se convierte en un espacio para la reflexión y la construcción de conocimiento (Galvis, 2007).



Según Barrera (2015), una de las primeras manifestaciones de la ingeniería educativa, se conoce como robótica educativa que tiene por objeto poner en juego toda la capacidad de exploración y de manipulación del sujeto cognoscente al servicio de la construcción de significados a partir de su propia experiencia educativa. Por su parte, Ruiz (2007), indica que la robótica educativa parte del principio piagetiano de que no existe aprendizaje si no hay intervención del estudiante en la construcción del objeto de conocimiento (citado por Barrera, 2015).

Para Charro y Martín (2018), la robótica educativa tiene sus orígenes alrededor de los años 60, cuando un grupo de investigadores del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) liderado por el científico y educador Seymour Papert, propusieron la construcción de dispositivos tecnológicos que permitieran a los niños interactuar y programarlos para ejecutar ciertas acciones. Papert desarrolló dentro del constructivismo una corriente denominada construccionismo, orientando su metodología a la creación de contextos de aprendizaje en donde el computador juega un papel importante en la comprensión natural de cualquier materia de enseñanza (González, 2011). El construccionismo, como teoría del aprendizaje, destaca la importancia de la acción dentro del proceso de aprendizaje ya que, a través del diseño de un producto o la construcción de un artefacto, ya sea de manera física o digital, se facilitan los procesos de aprendizaje debido a que los sujetos se encuentran en constante actividad, generando sus propias estructuras de pensamiento.

Por su parte, las investigaciones hechas por Pinto, Barrera y Pérez (2010), indican que “desde el año 1975, en la Universidad Du Maine, en Le Mans, Francia, aparece una primera utilización con fines educativos de la robótica, con el desarrollo de una sistema de control automatizado para la administración de experiencias en laboratorio, para prácticas de psicología experimental ; en 1989, la Universidad Autónoma Metropolitana y la Universidad Nacional Autónoma de México realizaron trabajos relacionados con la implementación de un robot educativo para el aprendizaje de conceptos informáticos; en 1998 se inició el proyecto “Robótica y Aprendizaje por Diseño”, realizado conjuntamente por el Centro de Innovación Educativa de la Fundación Omar Dengo y el Ministerio de Educación Pública de Costa Rica; y en España, redes educativas como COMPUBLOT implementan aulas de robótica y cursos de formación para niños en nivel de formación primaria”.

Los análisis hechos Pisciotta (2010), Gallego (2010) y Ruiz-Velasco (2007), indican que al diseñar, construir y programar robots, los estudiantes pueden conocer de cerca la experiencia de trabajar con la tecnología de una manera creativa e interesante, aunado al hecho de que estas actividades, desarrolladas en un ambiente de enseñanza aprendizaje adecuadamente diseñado, les ayudan no solamente a adquirir conocimientos de física, matemática, tecnología, programación, etc; sino que además les ayuda a entrenar las competencias y habilidades blandas que son esenciales para hacer frente a estos procesos de desarrollo técnico y en el día a día. (Pitti *et al*, 2012)



Entonces, la robótica educativa es un método multidisciplinario de aprendizaje con carácter pedagógico con la que los estudiantes diseñan y construyen robots. El objetivo de esta disciplina didáctica es introducir a los menores en la tecnología a la vez que potencian sus habilidades y desarrollan conceptos. Mientras montan y aprenden a programar las máquinas, fortalecen áreas específicas del conocimiento, como puede ser la creatividad, fomentar el trabajo en equipo, el liderazgo, la resolución de problemas, el espíritu competitivo y emprendedor.

4.5. Mecanismos de evaluación: Los mecanismos de evaluación se articulan de forma coherente con el proceso formativo, las actividades académicas, el nivel de formación y la modalidad en la cual se ofrece el programa.

4.5.1. A los estudiantes

A continuación, se relacionan los criterios del proceso de selección de los estudiantes del programa de Maestría en Robótica Educativa

- **Proceso de inscripción, selección y admisión**

El programa de Maestría en Robótica Educativa se acoge al capítulo II del Acuerdo 071 de 2023, en lo referente al proceso de inscripción y la documentación requerida, el cual está sujeto a los requerimientos del Departamento de Admisiones y Control de Registro Académico de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, o quien haga sus veces.

En consonancia, los criterios de selección y admisión, y proceso formativo de los estudiantes de la Maestría en Robótica Educativa se relacionan a continuación.

Tabla 12. Criterios de selección y admisión de estudiantes

Criterio	Ponderación Profesionales	Ponderación opción trabajo de grado
Títulos Académicos.	25%	
Promedio de Calificaciones.	25%	30%
Entrevista académica.	25%	15%
Idea de proyecto.	25%	30%
Vinculación a grupo de investigación avalado institucionalmente o reconocido por Minciencias, certificada por el director del grupo de investigación.		15%
Productividad académica e investigativa. Certificación del director del grupo de investigación, participación en proyectos, ponencias nacionales e internacionales entre otros aspectos.		10%

- **Proceso Formativo**

La evaluación del proceso de aprendizaje en Maestría en Robótica Educativa es continua y tiene en cuenta una evaluación colectiva y una individual, las cuales son explícitas en los contenidos programáticos de cada actividad curricular. Las evaluaciones tienen como elemento de juicio: el cumplimiento de los objetivos y condiciones del trabajo colectivo,



la calidad en la forma de presentación y contenido de los informes y trabajos colectivos, la responsabilidad, compromiso ético de trabajo colaborativo, los contenidos conceptuales, las competencias profesionales de cada actividad curricular y los contenidos actitudinales.

La Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia cuenta con instrumentos de seguimiento y medición de los programas académicos de posgrado, los cuales son utilizados en el análisis y toma de decisiones que promuevan el mejoramiento del desempeño de profesores y estudiantes en relación con el cumplimiento de los resultados de aprendizaje establecidos en el Programa.

Para ello, el programa de Maestría en Robótica Educativa desarrollará una Rúbrica de Evaluación a partir de los resultados de aprendizaje y contenidos centrales de cada una de las actividades curriculares del plan de estudios. La Rúbrica de Evaluación permitirá monitorear de manera semestral el desempeño de los estudiantes en una escala de ponderación que permitirá verificar el nivel de apropiación de los resultados de aprendizaje.

Las rúbricas de evaluación serán verificadas por el Comité Curricular del área disciplinar en el cumplimiento de los resultados de aprendizaje y el desempeño de los docentes y estudiantes que permitan emprender acciones de mejoramiento.

Por otra parte, el Comité Curricular de área disciplinar del programa de Maestría en Robótica Educativa, realiza un análisis a los resultados de los indicadores de seguimiento académico en términos de:

- Permanencia
- Deserción
- Pérdida de módulos por causas académicas y no académicas
- Número de estudiantes matriculados por semestre
- Evaluación de desempeño docente
- Tasa de cotización de los egresados del Programa (OLE)

De igual forma, el Comité Curricular es el encargado de revisar y analizar otros aspectos administrativos y académicos, que son utilizados como instrumentos para la toma de decisiones en el Programa.

- PQRS realizado por los estudiantes del Programa.
- Revisión semestral de los contenidos mínimos programáticos por módulo.
- Resultados del proceso de autoevaluación del Programa.
- Seguimiento a los planes de mejoramiento del Programa.

c. Proceso de Evaluación y Calificaciones

El programa contempla los mecanismos y criterios de evaluación institucional para programas de posgrado definidas en el Acuerdo 071 de 2023, en donde la evaluación es concebida como el proceso de valoración del nivel de alcance del propósito de



formación de las actividades curriculares del Plan de estudios, en una escala cuantitativa de cero a cinco (0.0 a 5.0) y cualitativa de APROBADO Y NO APROBADO. La expedición de certificados podrá ser establecida con la calificación de las siguientes equivalencias:

Tabla 13. Equivalencia de la evaluación cualitativa y cuantitativa

Excelente	5.0
Meritorio	4.5 a 4.9
Sobresaliente	4.0 a 4.4
Satisfactorio	3.5 a 3.9
Deficiente	Inferior a 3.5

PARÁGRAFO: Si en el cómputo de la nota final, resultan centésimas, éstas se aproximan a la décima superior cuando sea igual o superior a cero punto cero cinco (0.05)

d. Trabajo de grado

En consonancia, con el Acuerdo 070 de 2023, donde se establece el alcance de los trabajos de grado para maestría en profundización, como la asimilación apropiación de saberes, la implementación de metodologías para el análisis y comprensión de un problema de carácter disciplinar, interdisciplinar o profesional, y en consonancia con el Acuerdo 071 de 2023, en sus artículos 35, 36, 37 y 38, el programa de Maestría en Robótica Educativa adopta los siguientes aspectos:

- a) Que el estudiante presente una propuesta, la cual debe ser aprobada por el Comité de Currículo del área de formación posgraduada, bajo recomendación de un jurado compuesto por: el director de trabajo de grado y un experto en el tema de la propuesta, quienes tendrán treinta (30) días calendario para evaluar el documento escrito, contados a partir del momento en que recibe el documento.
- b) Que el estudiante presente un documento escrito con el desarrollo de la propuesta, con la aprobación por parte del director del trabajo para someterlo a evaluación.
- c) Que el estudiante sustente los resultados públicamente ante un jurado compuesto por dos (2) expertos en el tema.

Cada Comité de Currículo reglamentará las opciones de trabajo de grado y el procedimiento específico para cada una de ellas, así como el tiempo para su aprobación y viabilidad.

- Evaluación

El estudiante debe radicar ante el Comité de Currículo, el documento final de su trabajo con la aprobación de su director y codirector en los casos que exista, para la respectiva evaluación. El Comité de Currículo designará una comisión evaluadora compuesta por dos (2) expertos en el tema, en la siguiente sesión después de radicado el documento.

La comisión evaluadora tendrá treinta (30) días calendario contados a partir del momento en que reciben el documento, previa aceptación, para emitir un concepto individual de



evaluación argumentado y detallado. El informe de evaluación le será remitido al estudiante por parte del Comité de Currículo para su revisión y preparación de la sustentación con el acompañamiento de su director y codirector de ser el caso.

Para la sustentación pública del trabajo, el estudiante debe tener matrícula vigente, y ésta se programará en un tiempo máximo de quince (15) días hábiles, después de haber recibido el concepto de evaluación, dentro del periodo académico.

- **Valoración**

Para la valoración final de este requisito, la comisión evaluadora emitirá un concepto que integre el desempeño del estudiante, tanto en el documento escrito como en la sustentación. Cada Comité de Currículo diseñará la respectiva rúbrica de evaluación del trabajo.

La valoración final del trabajo será el promedio de las notas de los dos jurados. En el caso que la nota final sea igual o superior a 3.5, su valoración final es APROBADO, si es inferior a 3.5 será NO APROBADO.

De acuerdo con la valoración final:

- a) Cuando los jurados por unanimidad determinen que el trabajo de grado o investigación realiza aportes significativos acorde al nivel de formación cursado, podrán recomendar las distinciones: MERITORIO o LAUREADO. Los jurados deberán justificar por escrito la recomendación.
- b) Para otorgar estas distinciones el Comité de Currículo del área de formación posgraduada, recomendará al Consejo de Facultad quien deberá establecer los criterios para avalar o no la distinción. El consejo de facultad podrá solicitar conceptos a expertos si lo considera necesario.
- c) Cuando la nota final es igual o superior a 2.5 e inferior a la nota aprobatoria (3.5), la comisión evaluadora podrá sugerir correcciones precisas al trabajo de grado o investigación, el estudiante tendrá treinta (30) días calendario para atender las correcciones y entregar los ajustes correspondientes. Los jurados revisarán las correcciones en un tiempo no mayor a quince días (15) calendario para informar su decisión de modificar o ratificar la nota final. Este procedimiento no requerirá una nueva sustentación y la nota final será inapelable. Los estudiantes deberán tener matrícula vigente.
- d) Cuando la nota definitiva del trabajo de grado o investigación es NO APROBADO, el estudiante tendrá una única oportunidad para desarrollar una nueva propuesta, sin que su desarrollo supere el tiempo máximo de duración establecido para cursar dicho programa y deberá tener matrícula vigente. En el caso que no cumpla con este requisito, perderá la calidad de estudiante.

PARÁGRAFO: Los casos especiales relacionados con el procedimiento de evaluación del trabajo, serán resueltos por el Comité de Currículo. En la eventualidad que el Comité de currículo no pueda resolver el caso, será el Consejo de Facultad o el órgano colegiado competente, quien lo conozca, evalúe y se pronuncie de fondo con una decisión final.



- **Requisitos para los integrantes de la Comisión Evaluadora:**

Para ser integrante de la comisión evaluadora, los integrantes deben cumplir al menos uno de los siguientes requisitos:

- a) Investigador reconocido por MinCiencias o su equivalente a nivel internacional.
- b) Expertos nacionales o extranjeros que acrediten producción científica reconocida, durante los últimos tres años (3).
- c) Experto que acredite aportes significativos a la disciplina o área del conocimiento demostrados a partir de productos resultados de actividades de desarrollo tecnológico e innovación, según la clasificación de Min Ciencias, en los últimos cinco (5) años.
- d) Experto nacional o internacional reconocido por la comunidad académica del área de conocimiento.

e. Requisitos de grado para la obtención del título

Para optar al título de Magister en Robótica Educativa, se deberá aprobar lo establecido en el Artículo 50 del capítulo X del Acuerdo 071 de 2023, sobre los requisitos para la obtención del título:

- Haber cursado y aprobado la totalidad de los créditos del plan de estudios.
- Tener matrícula vigente
- Estar a paz y salvo por todo concepto con la institución
- Cancelar los derechos de grado
- Cumplir con todos los requisitos académicos exigidos por el programa

Adicionalmente el programa establece los siguientes requisitos:

- Acreditar proficiencia en una lengua extranjera, certificado por el instituto internacional de idiomas de la Uptc, o presentar certificado de un examen estandarizado, como TOEFL o IELTS, cuyos puntajes aprobatorios están definidos en la normatividad vigente por la Uptc para este nivel de formación; certificado que debe ser radicado ante el Comité Curricular de área para ser avalado. (Contará con un plazo máximo de tres semestres para la presentación de la certificación, requisitos sin el cual no podrá matricularse, a cuarto semestre académico.)
- Presentación de una Ponencia de carácter internacional en donde se realice la divulgación de los resultados del trabajo de grado realizado por el estudiante. El producto tendrá que estar vinculado a un Grupo de Investigación de la UPTC.



- Sustentación y aprobación de Trabajo de Grado, o un (1) producto de creación de nuevo conocimiento o un (1) producto de desarrollo tecnológico o innovación según tipología y criterios de validación Min ciencias.

NOTA: En el caso de optar por un (1) producto de creación de nuevo conocimiento o un (1) producto de desarrollo tecnológico o innovación, este debe acogerse a lo siguiente:

- El producto debe ser posterior a la fecha de aprobación de la propuesta de trabajo de grado por Comité Curricular de área.
- En caso de realizar una publicación de artículo, esta debe ser en una base de datos reconocida en Publindex, Scimago o Scopus.
- El director y Co-director (si aplica) debe registrarse como autor en el producto.
- El producto tendrá que estar vinculado a un Grupo de Investigación de la UPTC y deberá ser presentado por un solo estudiante.

f. Sistema de Seguimiento al Logro

El seguimiento al logro de los resultados de aprendizaje servirá para recopilar información que oriente la toma de decisiones para el mejoramiento continuo de la calidad del Programa. Los mecanismos de evaluación para realizar seguimiento a los resultados de aprendizaje estarán enmarcados en los lineamientos institucionales y tendrán en cuenta la información de las rúbricas de evaluación en relación con los resultados de aprendizaje planteados para cada actividad curricular y en coherencia con los contenidos programáticos. Los docentes dentro de la retroalimentación en el aula realizarán seguimiento constante al logro de los resultados de aprendizaje, propendiendo por la mejora continua basada en la formulación constante de estrategias de enseñanza-aprendizaje que se acoplen a las características principales de los estudiantes y del contexto.

Además, por tratarse de una maestría en modalidad presencial-virtual, en algunas actividades curriculares que tienen algún o total componente virtual, se incluirá sistemas de evaluación a través de la plataforma Moodle, lo que permitirá una retroalimentación efectiva y una adaptación ágil a las necesidades de los estudiantes en entornos virtuales.

El seguimiento al cumplimiento de los resultados de aprendizaje en el programa de Maestría en Robótica Educativa se llevará a cabo mediante el Formato de Rubrica de Evaluación de Resultados de Aprendizaje el cual incluye la evaluación Individual, Colectiva y la Retroalimentación de la actividad curricular, esta rúbrica consta de:

- Información del Módulo
- Dominio / Nivel
- Objetivo de aprendizaje
- Proceso de enseñanza aprendizaje
- Resultado de Aprendizaje
- Contenidos
- Horas (Trabajo directo)



- Estrategias/Técnicas Didácticas
- Recursos
- Criterios de evaluación
- Peso
- Niveles de desempeño
- Prueba individual o colectiva
- Calificación
- Estrategia de retroalimentación con los estudiantes

4.5.2. A los docentes

a. Proceso de selección

Los mecanismos de ingreso de los docentes, los perfiles de formación, la permanencia, la cualificación y la promoción se establecen en el estatuto del profesor universitario de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Acuerdo 021 de 1993, y, específicamente, para posgrados, en el Acuerdo 025 de 2012 o normas que lo modifiquen o sustituyan.

Los criterios de carácter académico y profesional que la UPTC tiene en cuenta para la vinculación del personal docente son: estudios y títulos; experiencia docente y/o profesional posterior a la obtención del título, debidamente certificada; cualificación y productividad académica. Igualmente, se requiere que los docentes tengan experiencia en el campo interdisciplinario del Programa en donde se va a desempeñar.

Para la selección de docentes del Programa, se sigue este procedimiento: el Comité Curricular de Área revisa y elige la hoja de vida de los docentes, se establece los contactos necesarios, se solicita la hoja de vida y se somete a valoración y discusión para su posible aprobación por parte del Comité Curricular de Área. Una vez tomada una decisión favorable, se le envía la invitación al docente seleccionado, en ella se da a conocer la actividad curricular por desarrollar, los honorarios, el horario.

b. Evaluación tripartita

La evaluación del desempeño docente es un proceso integral a través del cual la Universidad valora la calidad y el cumplimiento de los actos de docencia, investigación, extensión, actividades de dirección académico-administrativas, capacitación y productividad académica de conformidad con las funciones establecidas. La evaluación de desempeño de los docentes del programa de Maestría en Robótica Educativa estará determinada por la calificación realizada por los estudiantes de cada actividad curricular. La calificación obtenida por los docentes en cada semestre será utilizada por la escuela de formación posgraduada para determinar su continuidad o no dentro del Programa. El programa de maestría se rige por la normatividad vigente aplicable por la UPTC para este propósito.



4.5.3. Al programa

a. Cultura de Autoevaluación

La Maestría en Robótica Educativa sigue los lineamientos establecidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) para mantener una cultura de autoevaluación. Por eso, continuamente el Programa hace seguimiento a sus propios procedimientos desde lo establecido por la Vicerrectoría Académica y el Departamento de Formación Posgraduada de la Universidad. Se toman en cuenta los diferentes informes, enfoques y requisitos para que la maestría continúe vigente ante las necesidades del entorno.

ARTÍCULO 5.- INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y/O CREACIÓN ARTÍSTICA Y CULTURAL

En el estatuto Académico de la UPTC, Acuerdo 070 de 2015 o norma que lo modifique o sustituya, se define en el título IV lo referente a “La Investigación como Eje del Desarrollo Institucional”, definiciones, Objetivos y estrategias y acciones.

La Vicerrectoría de Investigación y Extensión presenta en la Página de la UPTC, la política de Investigación y extensión que resume lo contemplado en el Estatuto Académico:

- Consolidar la investigación como eje dinamizador de la academia, garantizando recursos económicos, técnicos y humanos para este fin.
- Fomentar la consolidación de los grupos de investigación y propender por su reconocimiento y escalafonamiento a nivel nacional e internacional.
- Promover la investigación formativa, apoyando grupos de investigación cuyas líneas de investigación se articulen a los programas curriculares del pregrado.
- Impulsar la investigación disciplinar, apoyando grupos de investigación de excelencia, cuyas líneas de investigación se articulen a los programas curriculares del pregrado, maestrías y doctorados.
- Fomentar el apoyo a los semilleros de investigación, jóvenes investigadores y grupos nacientes.
- Apoyar a los grupos de investigación para que se articulen a la presentación en convocatorias nacionales e internacionales.
- Fomentar la interacción de los grupos de investigación en el entorno social y productivo a través de proyectos de extensión.
- Elaborar convocatorias internas pertinentes de capital semilla, que permita impulsar la investigación de los grupos de investigación

De igual forma, la Dirección de Investigaciones (una de las dos direcciones que componen la VIE) “Es el organismo del gobierno universitario, de la UPTC, quién se encarga de la formulación, vigilancia y ejecución de las políticas de investigación científica en la UPTC. Está articulada a la vicerrectoría académica y sigue las políticas académicas de la Universidad. La investigación constituye una función misional de la



naturaleza universitaria, junto con la Docencia y la Extensión y esto orgánicamente reconocido legal y administrativamente”.

5.1 Estrategias para promover la investigación en el programa.

Los procesos de investigación se han convertido en apuestas de intervención que abren oportunidades de cambio y de generación de conocimiento, por tanto, para el futuro magíster, resulta imprescindible conocer paradigmas, enfoques y métodos de investigación, como insumos necesarios para atender problemáticas del contexto. En este sentido, la Maestría en Robótica Educativa, propenderá por el desarrollo de la competencia investigativa en los estudiantes, promoviendo un espíritu científico, crítico y reflexivo, articulando el desarrollo temático de las actividades curriculares con las líneas de los grupos de investigación y con respaldo de la trayectoria académica e investigativa del colectivo de docentes que apoyaran las labores del programa.

De igual manera, al propender por el desarrollo de un trabajo de grado aplicado, el estudiante tendrá la oportunidad de hacer una intervención en un contexto educativo específico, encaminado a atender problemáticas educativas a través de la Robótica Educativa, buscando impactar favorablemente en campo de la educación en tecnología.

Es de resaltar que, todas estas actividades serán soportadas por horas de tutoría en cada uno de las actividades curriculares, donde el estudiante mantendrá contacto presencial o virtual con el docente e igualmente con el director designado para el desarrollo del trabajo de grado, logrando un soporte para la revisión de su avance académico e investigativo de su proyecto.

La Maestría en Robótica Educativa en profundización, tiene previsto en el plan de estudios una formación en investigación sustentada principalmente en los seminarios de investigación I y II, los cuales registran un total de ocho (8) créditos académicos. El alcance de la Maestría en profundización en términos de producción establece productos de actividades de generación de nuevo conocimiento como lo son:

- Productos tecnológicos certificados o validados
- Productos empresariales
- Artículos de Investigación Indexados en Publindex
- Productos de apropiación social del conocimiento
- Trabajos de grado

5.2 Grupos y líneas de investigación que soportan el desarrollo del programa

Tabla 14. Grupos de Investigación que Soportan y Apoyan el desarrollo del programa

Grupo de investigación que la soporta / apoya	Fecha de creación	Líneas de investigación del grupo	Clasificación MinCie ncias	GrupLAC
DECTEN	2002	Modelos pedagógicos Prototipos didácticos	C	https://scienti.colciencias.gov.co/gruplac/jsp/vis



Grupo de investigación que la soporta / apoya	Fecha de creación	Líneas de investigación del grupo	Clasificación MinCienias	GrupLAC
Didáctica para la enseñanza de la ciencia y tecnología en niños.		Software educativo		ualiza/visualizagr.jsp?nr=00000000000162
GEANT Grupo de Energía y Aplicación de Nuevas Tecnologías	2002	Bioingeniería Energía Sensórica Simulación	B	https://scienti.colciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nr=00000000002289
RESET Research in Science, Education and Technology	2016	Soluciones pedagógicas para la educación en ciencia y tecnología Soluciones tecnológicas básicas	C	https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nr=000000000018841
DESTECS Desarrollo de soluciones tecnológicas sostenibles	2019	Diseño e implementación de propuestas para la divulgación, apropiación, aplicación y uso de la ciencia y la tecnología. Implementaciones tecnológicas sostenibles para la solución a necesidades específicas del entorno. Materiales, metodologías y sistemas para el desarrollo tecnológico sostenible.	Reconocido	https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nr=000000000021361

ARTÍCULO 6.- RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO

El programa de Maestría en Robótica Educativa en cuanto a su relación con el sector externo, articula la investigación, la docencia y la extensión para transformar el entorno. Como estrategias de articulación se plantean los siguientes aspectos:

6.1 Comunicación del conocimiento

El programa cuenta con diferentes medios institucionales para la comunicación del conocimiento. En la Sede Duitama se destacan medios como el periódico Red@ctor y la Revista Investigación, Desarrollo e Innovación, para dar a conocer al entorno y a la comunidad académica de la Institución el conocimiento que se genera desde la investigación formativa.

Para la divulgación de los resultados de trabajo académico-investigativo, los estudiantes y docentes participan en eventos académicos de la universidad y del programa. En el contexto social, la maestría promueve el aporte al desarrollo regional y local a través de la realización de proyectos que aporten a la solución de problemáticas en distintos sectores que requieran de la gestión estratégica de proyectos.



6.2 Gestión de la proyección social

En articulación con las políticas de extensión y proyección social de la Universidad, el programa de maestría se plantea las siguientes estrategias concretas de acción para la proyección social:

- a) **Convenios interinstitucionales.** La Universidad cuenta con una variada oferta de alianzas estratégicas que posibilitan ampliar el rango de acción, tanto de la Institución como del programa de Maestría, de diferentes formas, tales como movilidad docente y estudiantil entre otras.
- b) **Prácticas y/o trabajo en organizaciones, empresas o proyectos.** Para el desarrollo y fortalecimiento del programa de Maestría, es de vital importancia la interacción con el entorno, que permita la directa vinculación del estudiante en la planeación o ejecución de programas o proyectos de su elección.

ARTÍCULO 7.- APOYO A LA GESTIÓN DEL CURRÍCULO

A continuación, se presenta el apoyo a la gestión del currículo del programa de Maestría en Robótica Educativa.

7.1 Organización administrativa del programa

a) *Organización administrativa Seccional Duitama*

La estructura básica de la Seccional Duitama está conformada por un Consejo de Facultad y Escuelas, acorde con los Acuerdos 067 de 2005 y 001 de 2018 o normas que lo modifiquen o sustituyan. Las Escuelas son las unidades básicas a través de las cuales se concreta el trabajo académico de la Universidad, se apoyan para el cumplimiento de sus funciones en el claustro docente y en un comité curricular. Las funciones del Director de Sede, Decanos, Consejo de Facultad, Directores de Escuela y Comités Curriculares están establecidas en el Acuerdo 067 de 2005 o norma que lo modifique o sustituya.

b) *Organización administrativa Escuela de posgrados Seccional Duitama*

El programa de Maestría en Robótica Educativa depende de la Escuela de posgrados de la Seccional Duitama en lo relacionado a la organización, administración y de gestión del Programa. La organización administrativa de la Universidad y en particular del programa permite que esta unidad académica desempeñe sus responsabilidades acordes con su misión. La gestión administrativa se evalúa periódicamente desechando lo inconveniente y estableciendo acciones de mejoramiento continuo.

La estructura de gestión de los posgrados en la UPTC está reglamentada por el Acuerdo 025 de 2012 y Acuerdo 041 de 2018 y/o las normas que lo modifiquen o sustituyan.

c) *Comité de Escuela de Posgrado Seccional Duitama*

Son funciones del Comité de Escuela de Posgrados de la Seccional Duitama, las descritas en el Acuerdo 041 de 2018, Artículo 1, Parágrafo 3 o norma que lo modifique o sustituya.



d) Coordinación Académica del área disciplinar de la Facultad

Son funciones del Coordinador/a Académico de Área Disciplinar de la Facultad, las descritas en el Acuerdo 041 de 2018, Artículo 3 o norma que lo modifique o sustituya.

e) Comité de Currículo del área disciplinar de la Facultad

El Comité de Currículo de cada área disciplinar de la Facultad, estará integrado según lo descrito en el Acuerdo 041 de 2018, Artículo 5 o norma que lo modifique o sustituya.

7.2 Perfil de los profesores, según la estructura curricular definida

La vinculación de los profesores de los Posgrados está reglamentada en el Acuerdo 025 de 2012 o norma que lo modifique o sustituya. Se establece que los docentes de posgrados podrán ser profesores internos a la UPTC (de planta u ocasionales) o externos y serán propuestos por el Comité de Currículo del Programa, considerando sus méritos académicos y la evaluación del desempeño.

El equipo que soporta el programa de Maestría en Robótica Educativa está conformado por docentes investigadores de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia con reconocimiento y trayectoria en el área de estudio, adscritos principalmente a la Seccional Duitama, así como docentes externos con gran trayectoria en el campo de esta ciencia.

A continuación, se relaciona por cada una de las actividades curriculares del programa de Maestría en Robótica Educativa, el perfil académico de los docentes según la estructura curricular definida:

Tabla 15. Perfil de profesores del programa

Actividad Curricular	Perfil del profesor que se requiere
Fundamentación pedagógica para la educación en tecnología	Licenciado(a) en Tecnología, Ingeniero (a) electrónico o profesional en áreas afines, con maestría o doctorado en educación o ingeniería o ciencias básica o áreas afines y con experiencia en docencia universitaria (2 años).
Didácticas y Tecnologías emergentes	
Educación STEAM (STEM)	
Sistemas mecánicos aplicados a la robótica educativa	
Robótica educativa Nivel I (Beam)	
Robótica educativa Nivel II (Programación bloques)	
Robótica educativa Nivel III (Programación textual)	
Herramientas modulares para robótica educativa	
Pensamiento tecnológico y computacional	
Prototipado Rápido	
Seminario de investigación I	
Seminario de investigación II	
Electiva I	
Electiva II	
Trabajo de Grado	Trabajo de grado no es una asignatura, corresponde a la actividad académica requisito para obtener el título, con una asignación de cuatro (4) créditos.



7.3 Recursos físicos y de apoyo a la docencia que requiere el programa.

A continuación, se describen los ambientes de aprendizaje y las herramientas tecnológicas que serán utilizadas en el programa de Maestría en Robótica Educativa.

Tabla 16. Recursos y Medios Educativos de apoyo a la docencia

Ambientes de aprendizaje (Físicos y virtuales), herramientas tecnológicas y ambientes de interacción del programa de Maestría en Robótica Educativa	
Tipo	Descripción
Ambientes de Aprendizaje	<p>Teniendo en cuenta que la Maestría en Robótica Educativa se desarrollará en modalidad presencial-virtual, a continuación, se describen los dos ambientes:</p> <p>El ambiente de aprendizaje físico es un escenario que favorece las situaciones de aprendizaje, a su vez, implica la organización del espacio, la disposición y la distribución de los recursos didácticos, así como el manejo del tiempo y de las interacciones. En este ambiente se presenta interacción entre el docente y el estudiante, el docente implementa estrategias de enseñanza-aprendizaje para promover el involucramiento activo de los estudiantes, de igual forma gestiona adecuadamente los espacios y los recursos disponibles.</p> <p>En cuanto al ambiente virtual, se cuenta con una infraestructura tecnológica sólida y completa para respaldar la modalidad virtual de la Maestría en Robótica Educativa. Esta infraestructura es gestionada por el Departamento de Innovación Académica, que ofrece una serie de servicios esenciales, como el Bienestar Universitario en línea, asistencia técnica para salas de reuniones virtuales, desarrollo de contenidos educativos digitales y la administración de aulas virtuales, entre otros recursos.</p> <p>En términos de servicios tecnológicos específicos, la UPTC dispone de plataformas LMS como Moodle y Google Classroom, que facilitan la gestión de cursos en línea. Además, brinda acceso a la herramienta Turnitin, que promueve la originalidad en los trabajos académicos, y ofrece el servicio de Google Meet para llevar a cabo reuniones virtuales en línea, las cuales pueden ser grabadas para futuras consultas.</p>
Herramientas Tecnológicas	<p>Las herramientas tecnológicas que se utilizan para el desarrollo del proceso de aprendizaje, se encuentran asociadas a las tendencias tecnológicas, en este sentido, algunas de las herramientas que se utilizadas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Salas de cómputo. ● Microsoft Office: Se destaca el uso de Excel, Power Point y Word. ● Correo electrónico: Correo Institucional UPTC ● Mensajería: WhatsApp ● Videoconferencia: Webex, Google Meet, Google Teems, Zoom. ● Campus Virtual UPTC <ul style="list-style-type: none"> ○ LMS-Moodle ○ LMS-Classroom
Ambientes de Interacción	<p>Sincrónico: En el ambiente sincrónico virtual y presencial. el docente y el estudiante están presentes de forma simultánea, se da un proceso inmediato de comunicación. En este ambiente se destaca entre otros la clase magistral, la mensajería instantánea, comentarios inmediatos del profesor y compañeros. Se resalta la interacción en tiempo real entre profesores –estudiantes y estudiantes-estudiantes.</p> <p>Asincrónico: Este ambiente se presenta en la parte virtual de la maestría. El docente y el estudiante no están presentes de forma simultánea, se da un proceso asincrónico de comunicación, que generalmente se lleva a cabo mediante la herramienta de FOROS del LMS-Moodle o en el LMS-Classroom, en este ambiente se pueden realizar tres tipos de comunicación:</p>



Ambientes de aprendizaje (Físicos y virtuales), herramientas tecnológicas y ambientes de interacción del programa de Maestría en Robótica Educativa	
Tipo	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> • Uno a uno, diálogo entre estudiante-profesor, que facilita aclarar dudas, orientar y evaluar. • Comunicación uno a muchos, que se realiza generalmente entre el profesor y un grupo de estudiantes para orientar trabajos grupales y monitorear discusiones de grupo. • Muchos a muchos, que se establece generalmente entre varios grupos de estudiantes para realizar discusiones grupales, debates, simulaciones, juegos de roles, entre otros.

7.3.1 Bases de Datos y Recursos Bibliográficos

A continuación, se relacionan las bases de datos y los recursos bibliográficos de la Universidad, que están al servicio del programa Maestría en Robótica Educativa.

Tabla 17. Bases de datos del Programa

Área de conocimiento	Bases de datos	Descripción
Humanidades, Educación y Ciencias sociales	Alphaeditorial	Bases de datos de investigación, administración de suscripciones a revistas electrónicas y paquetes electrónicos en el área de Humanidades.
	Digitalia Hispánica	
	Ebooks 7-24	
	Magisterio Editorial	
	MakeMake	
Ingeniería y Tecnología	Alphaeditorial	Bases de datos de investigación, administración de suscripciones a revistas electrónicas y paquetes electrónicos en el área de Ingeniería y Tecnología.
	Digitalia Hispánica	
	Ebooks 7-24	
Colecciones especiales	Patrimonio Bibliográfico y Documental	Bases de datos de colecciones especiales que aportan a la formación integral del estudiante.

Fuente: Biblioteca Duitama, 2024

7.3.2 Infraestructura física y tecnológica

A continuación, se relaciona la Infraestructura física de la Universidad, que están al servicio del programa Maestría en Robótica Educativa.

Tabla 18. Características de infraestructura física del programa.

Uso de Espacios	Nº de Espacios	Tenencia	Área de MT2 por Uso
Aulas de Clase	92	Propia	3268
Sala de Tutores	1		30
Auditorios	4		1030,2
Bibliotecas	3		1788,4



Uso de Espacios	Nº de Espacios	Tenencia	Área de MT2 por Uso
Sala de cómputo	14		324
Oficinas	61		2049

Fuente: Planeación Uptc, 2022

En cuanto a la infraestructura tecnológica, la UPTC dispone de plataformas LMS como Moodle y Google Classroom, que facilitan la gestión del ambiente virtual de aprendizaje. Además, brinda acceso a la herramienta Turnitin, que promueve la originalidad en los trabajos académicos, y ofrece el servicio de Google Meet para llevar a cabo reuniones virtuales en línea, las cuales pueden ser grabadas para futuras consultas. Es importante destacar que la creación de contenidos educativos digitales sigue un proceso riguroso para garantizar su calidad. Este proceso incluye diversas fases, como la recepción, verificación de derechos de propiedad intelectual y corrección de citas, elaboración del guión, revisión y corrección de textos, diseño y montaje, así como verificación y posterior publicación de los materiales. Además, la UPTC cuenta con un repositorio institucional dedicado a la publicación de recursos digitales, lo que facilita el acceso a materiales educativos de alta calidad.

ARTÍCULO 8.- La actualización o modificación del Proyecto Académico Educativo - PAE se dará como resultado de los procesos de autoevaluación, evaluaciones externas o políticas institucionales y nacionales, lo cual deberá ser presentado por el Comité Curricular, recomendado por el Consejo de Facultad y aprobado por el Consejo Académico.

ARTÍCULO 9.- La presente Resolución rige a partir de la obtención del Registro Calificado del programa, se acoge a los Acuerdos 070 y 071 de 2023 y deroga las disposiciones que le sean contrarias.

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Tunja, a los siete (07) días del mes de junio de dos mil veinticuatro (2024).


ENRIQUE VERA LÓPEZ
Presidente Consejo Académico


JUAN SEBASTIAN GONZÁLEZ SANABRIA
Secretario Consejo Académico

Proyectó: Comité de Currículo Maestría en Robótica Educativa
Revisó: Diana Carolina Latorre Velásquez/ Jefe Departamento de Posgrados
Javier Andrés Camacho Molano/ Oficina Jurídica UPTC