
**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
CONSEJO DIRECTIVO CENTRAL**

473	/25

**Referencia: APROBACIÓN DEL PROGRAMA DE POSGRADO
EN ROBÓTICA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL.**

Montevideo, 13 de noviembre de 2025.

VISTO: La propuesta de aprobación del Programa de Posgrado en Robótica e Inteligencia Artificial elevada por la Dirección de Educación, a desarrollar en Convenio con la Universidade Federal do Rio Grande (FURG) y la Universidad Nacional de Rafaela (UNRaf).

RESULTANDOS:

- I. Que el Programa de Posgrados en Robótica e Inteligencia Artificial (en adelante PRIA) consta de dos tramos de formación, una especialización y una maestría, ambas orientadas a la robótica e inteligencia artificial, y con objetivos específicos para cada tramo.
- II. Que el Plan del PRIA se integrará al Departamento Académico de Mecatrónica, Logística y Biomédica.
- III. Que se confirma que al contar con la participación de la UNRaf y la FURG, para la implementación del presente Plan no se requeriría de presupuestos adicionales por parte de la UTEC, pudiendo UTEC asimismo acordar nuevos convenios con universidades de los respectivos países si alguna de las instituciones previstas (FURG o UNRaf) no pudiera continuar o formalizar su participación, con el objeto de asegurar el carácter binacional o trinacional del programa, sin afectar su validez ni continuidad académica.
- IV. Que el Área de Diseño y Desarrollo Curricular y la asesoría jurídica de la Dirección de Educación, informan favorablemente respecto de la propuesta presentada, la cual se ajusta a la normativa institucional.

CONSIDERANDOS:

- I. Que con fecha 3 de noviembre de 2021, se firmó por este Consejo un Convenio Específico entre UTEC, la UNRaf y la FURG, para el establecimiento de los términos y condiciones para llevar a cabo la implementación conjunta del Posgrado en Robótica e Inteligencia Artificial.
- II. Que el Programa cumple con los lineamientos establecidos en la Ordenanza de Posgrados aprobada por el CDCp de UTEC mediante Resolución N° 384/23.
- III. Que en Resolución N° 361/19 del 25 de junio de 2019 se aprobó la primera edición del Programa de PRIA, que se está implementando actualmente entre UTEC y la FURG;
- IV. Que este Consejo valora que el Programa es consistente con la Planificación Estratégica de UTEC, y que la formación prevista se adecua a los fines previstos en el artículo 2 de la Ley de creación de UTEC N° 19.043, así como a los cometidos previstos en el artículo 3, específicamente en los literales E) y G) de la misma Ley.

ATENTO: a lo precedentemente expuesto, y a la atribución conferida a este Consejo por el artículo 16 literal F) de la ley N° 19.043;

**EL CONSEJO DIRECTIVO CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
RESUELVE:**

- 1º.** Aprobar el nuevo Programa de Posgrado en Robótica e Inteligencia Artificial elevada por la Dirección de Educación, a desarrollar en Convenio con la Universidad Federal do Rio Grande (FURG) y la Universidad Nacional de Rafaela (UNRaf), que se adjunta a la presente Resolución y forma parte de la misma.
- 2º.** Disponer que el nuevo Programa se implementará a partir de la cohorte 2025. Por lo tanto, los y las estudiantes de Planes de Estudios anteriores a esta Resolución y que se encuentran cursando la primera edición del Programa elaborado entre UTEC y la FURG, permanecerán en su Plan de origen.
- 3º** Encomendar a la Coordinación del PRIA a elevar a este Consejo en el plazo de 60 días corridos desde la aprobación de la presente Resolución, el modelo de Título a ser entregado al estudiantado que finalice cada tramo de titulación.

4°. Comuníquese y publíquese, a todos los efectos.

Firmado por:

3A2B9103223D42A...
Ing. Andres Möller.
Consejero
Universidad Tecnológica

Firmado por:

D7B5B485E94D4C8...
Mgter. Marcelo Ubal
Consejero
Universidad Tecnológica

Firmado por:

A2103963AD7E4F0...
Mgter. Alvaro Peña
Consejero
Universidad Tecnológica



Universidad Tecnológica - UTEC

Uruguay

**Programa de posgrado en Robótica e Inteligencia
Artificial**

Especialización en Robótica e Inteligencia Artificial

Maestría Profesional en Robótica e Inteligencia Artificial

Plan de estudios 2026

Índice

Introducción	7
Fundamentación	9
I.1. Robótica e Inteligencia Artificial	9
I.2. Robótica e Inteligencia Artificial en la actuación estratégica de Uruguay y la región	15
I.3. Sobre el rol de los Especialistas y Magísteres en robótica e inteligencia artificial	19
I.4. Sobre la investigación de Robótica e Inteligencia Artificial.....	19
Objetivo general por formación	21
Objetivo general de la Especialización en Robótica e Inteligencia Artificial	21
Objetivo general de la Maestría en Robótica e Inteligencia Artificial	21
Objetivos específicos por formación	21
Objetivos específicos de la Especialización en Robótica e Inteligencia Artificial	21
Objetivos específicos de la Maestría en Robótica e Inteligencia Artificial.....	22
Objetivos específicos de la Maestría en Robótica e Inteligencia Artificial con énfasis en Robótica	22
Objetivos específicos de la Maestría en Robótica e Inteligencia Artificial con énfasis en Inteligencia Artificial.....	23
Objetivos específicos de la Maestría en Robótica e Inteligencia Artificial con énfasis en Impacto social de la Tecnología.....	23
Perfil de egreso por tramo formativo.....	23
Perfil de egreso de la Especialización en Robótica e Inteligencia Artificial	23
Perfil de egreso de la Maestría en Robótica e Inteligencia Artificial	24
Malla curricular	27
Duración de la Especialización en Robótica e Inteligencia Artificial	27
Duración de la Maestría en Robótica e Inteligencia Artificial	28
Distribución de unidades curriculares, horas totales y créditos	29
Modalidad de carrera y metodología	36
Sistema de calificaciones y evaluación final	38
Requisitos de ingreso	39
Requisitos de ingreso al tramo de la Especialización en Robótica e Inteligencia Artificial	39

Requisitos de ingreso al tramo de la Maestría en Robótica e Inteligencia Artificial	41
Requisitos de egreso y titulación.....	41
Requisitos de egreso del tramo de la Especialización en Robótica e Inteligencia Artificial y título otorgado	41
Requisitos de egreso del tramo de la Maestría en Robótica e Inteligencia Artificial y título otorgado.....	42
Bibliografía	45
Anexos.....	47
Anexo 1. Tabla de conversión de calificación entre UTEC y las instituciones brasileña y argentina	47
Anexo 2. Programas oficiales de las unidades curriculares	49
Anexo 3: Homologaciones de unidades curriculares entre el Plan 2023 y el Plan 2026	70
<i>Egresados de la Especialización del Plan 2023 que desean cursar la Maestría del Plan 2026</i>	70
<i>Estudiantes de la Especialización del Plan 2023 que deseen cambiarse a la Especialización del Plan 2026</i>	70
<i>Estudiantes de la Especialización del Plan 2023 que deseen culminar sus estudios cursando unidades curriculares del Plan 2026</i>	71
Anexo 4. Aclaraciones para estudiantes de la institución brasileña	72
Anexo 5. Acreditación entre UTEC y las instituciones brasileña y argentina	73

Introducción

El programa de posgrados (Especialización y Maestría) en Robótica e Inteligencia Artificial (PRIA) está estructurado para proporcionar una formación integral que combine fundamentos teóricos, desarrollo práctico y aplicación interdisciplinaria. Los cursos abarcan áreas clave del desarrollo como algoritmos de aprendizaje automático, percepción y visión artificial, control de sistemas robóticos, y diseño de soluciones autónomas. Además, se integran módulos que promueven el pensamiento crítico, la innovación y el trabajo colaborativo, con un enfoque en resolver problemas reales en sectores como la industria 4.0, la salud u otros. Este enfoque permite a los estudiantes adquirir competencias técnicas y estratégicas esenciales para liderar proyectos tecnológicos en un entorno global.

Comentarios y Aclaraciones

A. Binacionalidad - Trinacionalidad

1. El presente Plan tiene como propósito que la Maestría en Robótica e Inteligencia Artificial (IA) sea trinacional, al igual que la Especialización en Robótica e Inteligencia Artificial (PRIA).
2. Sin detrimento de lo anterior, y en caso que alguna de las instituciones que forman parte del presente Plan tengan alguna dificultad (tiempo, requisitos, convenios, etc.) para implementar Maestría Trinacional, el título será emitido por Uruguay. Esta hipótesis en absoluto se riñe con la posibilidad de que se continúe trabajando para alcanzar la binacionalidad o trinacionalidad de la propuesta educativa.
3. A medida que Argentina (representado por Universidad de Rafaela - UNRAf) y Brasil (representado por Universidad Federal de Rio Grande - FURG) encuentren caminos para ingresar oficialmente al Plan de Maestría, dicho posgrado pasará a ser binacional y/o trinacional respectivamente.
4. Los docentes de las instituciones nombradas dictarán las clases, llevarán a cabo el acompañamiento y la tutoría de los/as estudiantes en proyectos de investigación y extensión, de manera honoraria
5. En caso de que, por motivos institucionales, administrativos o de otra naturaleza, alguna de las instituciones inicialmente previstas (FURG o UNRaf) no pueda continuar o formalizar su participación en el presente Plan de Especialización y Maestría, la Universidad Tecnológica del Uruguay (UTEC)

podrá establecer nuevos convenios de cooperación académica con otras universidades de los respectivos países, con el fin de mantener el carácter binacional o trinacional del programa. Dicha eventual modificación no afectará la validez, continuidad ni los alcances académicos de la presente propuesta, en tanto se ajusta plenamente a las normativas vigentes de educación superior de Uruguay, Brasil y Argentina, garantizando la equivalencia académica y el reconocimiento internacional de los títulos emitidos.

6. Con el propósito de garantizar la versatilidad y continuidad del presente Plan de Estudios ante eventuales modificaciones o sustituciones de las instituciones participantes, a lo largo del documento se hará referencia a las universidades socias bajo las denominaciones genéricas de “institución brasileña” e “institución argentina”, respectivamente. Esta medida tiene como objetivo preservar la coherencia y validez académica del plan, independientemente de eventuales ajustes en los convenios específicos o cambios en las instituciones que integren el programa. En caso de incorporarse nuevas universidades mediante acuerdos de cooperación académica, éstas asumirán las responsabilidades y atribuciones equivalentes a las aquí asignadas a la “institución brasileña” o a la “institución argentina”, conforme a las normativas nacionales y a los principios de reciprocidad, equivalencia académica y reconocimiento internacional establecidos en el presente plan.
7. Asimismo, si las instituciones asociadas o las nuevas universidades incorporadas requirieran adaptaciones curriculares o administrativas para cumplir con sus disposiciones nacionales o institucionales, dichas modificaciones serán debidamente tramitadas y presentadas ante las instancias correspondientes, sin afectar la continuidad, coherencia ni los objetivos formativos del programa.

B. Interinstitucionalidad

La interinstitucionalidad es uno de los rasgos inherentes a la presente propuesta formativa. En el caso del PRIA en Uruguay, el trabajo en conjunto con la Universidad de la República (UdelaR) ha de ser una posibilidad en función de la voluntad y disponibilidad que tenga dicha institución, así como de las instancias de diálogo que esta tenga con UTEC. Eventualmente, en caso de concretarse la alianza interinstitucional, se presentarán los convenios normativos resultantes, dejando un registro formal de tal vínculo.

El programa de posgrado en Robótica e Inteligencia Artificial pretende en el corto plazo ser un programa trinacional cuyo objetivo es contribuir al desarrollo y

perfeccionamiento de profesionales interesados en aprender y emplear herramientas de robótica e inteligencia artificial (IA) con un alto grado de pertinencia y calidad. En especial, este programa tiene como propósito fomentar el desarrollo en el área de la Robótica y la Inteligencia Artificial como un aspecto fundamental para los avances tecnológicos y la construcción de capacidades, con el fin de mejorar las carreras profesionales e impactar en las comunidades frente a las mega tendencias (y mega desafíos) globales, y la actuación en ejes estratégicos para el desarrollo sostenible de los diferentes biomas.

Este posgrado se especializa en las siguientes áreas: **Robótica, Inteligencia Artificial e Impacto Social de las Tecnologías**. Las inscripciones serán abiertas anualmente y los postulantes pasarán por un proceso de selección. La Maestría en Robótica e Inteligencia Artificial se trata de una propuesta estratégica desde la UTEC con el objetivo de fortalecer alianzas internacionales con socios clave como instituciones referentes de educación en Brasil y Argentina.

Estas instituciones tienen entre sus objetivos principales ampliar su inserción local, regional, nacional e internacional a través de la construcción de redes colaborativas para el desarrollo tecnológico entre el sector público, privado y la sociedad en su conjunto. Para ello, se investigará de forma complementaria en las áreas de concentraciones con el propósito de fortalecer a los diferentes actores de modo tal que predomine un trabajo colaborativo en el cual puedan brindarse herramientas y procesos para la atención de las diferentes demandas de las instituciones y países involucrados.

La maestría contribuirá a la instalación de equipos de investigación y desarrollo cada vez más especializados en los territorios de las instituciones que forman parte de la maestría, y también fomentará la producción de conocimiento de sus líneas de investigación.

Fundamentación

I.1. Robótica e Inteligencia Artificial

Tanto la robótica como la inteligencia artificial (IA) son tecnologías emergentes que se interrelacionan. Actualmente tienen un alcance y un nivel de aplicabilidad en diferentes ámbitos y sectores que abarcan desde lo educativo, hasta el sector industrial y de la salud. Según la Real Academia Española, la IA puede ser definida como una disciplina científica que se ocupa de crear programas informáticos que ejecutan operaciones comparables a las que realiza la mente humana, como el aprendizaje o el

razonamiento lógico. Esta definición es coherente con la que se expresa en "Automatización y empleo en Uruguay. Una mirada en perspectiva" (Isabella; Pittaluga y Mullin, 2017), ya que se entiende a los avances de la informática para desarrollar técnicas que permitan que las máquinas aprendan.

Fomentar la robótica y la IA como un eje central para los avances tecnológicos y la especialización educativa ofrece contribuciones únicas para garantizar el desarrollo de Uruguay frente a las megatendencias y mega desafíos globales asociados a la revolución tecnológica, los cambios demográficos, culturales y climáticos, así como la crisis ambiental y la concentración de riquezas.

La revolución tecnológica

El mundo está experimentando profundos cambios tecnológicos con enormes consecuencias actuales y futuras. Los procesos productivos están transformándose de la materia a la información y el conocimiento, impulsados por la revolución tecnológica e innovaciones en robótica e inteligencia artificial. Además, las tecnologías emergentes han causado impactos sin precedentes en la organización social y cultural. Se trata de una revolución tecnológica caracterizada por la emergencia de innovaciones con un potencial productivo capaz de modificar completamente las economías y las sociedades a través de un nuevo paradigma productivo (OPP, 2019). Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), impulsadas por la robotización y la inteligencia artificial, experimentan un repliegue conformando la revolución digital a través de una fusión progresiva del mundo real y del mundo digital aplicable a todos los sectores.

El mundo digital ha adquirido la capacidad de observar el mundo real a través de una vasta gama de sensores conectados. La transformación de los datos capturados en información y conocimiento permite la toma de decisiones cada vez más complejas basadas en IA y la capacidad de procesar volúmenes cada vez mayores de datos (*big data*). Por fin, el mundo digital actúa sobre el real con base en el Internet de las Cosas (*IoT*) permitiendo con ello que la mayoría de los objetos disponibles en el mundo físico estén conectados. Este bucle cerrado determina la tecnología de gemelos digitales. Esta revolución digital afecta a todos los sectores, estableciendo la industria 4.0 con fábricas autoorganizadas, productos personalizados y foco en tecnologías y sistemas eficientes y de calidad (Huang et al., 2022) así como la Industria 5.0, que se centra en la integración de los seres humanos como parte inherente a los procesos productivos, destacando las investigaciones sobre los impactos sociales de las tecnologías emergentes como clave para esta nueva revolución tecnológica, respetando a los

humanos y disminuyendo las consecuencias negativas para la disponibilidad de empleo, entre otros aspectos.

Sin embargo, la adopción de estas tecnologías depende de interacciones complejas con estructuras sociales, económicas e institucionales, y puede impulsar o frenar su potencial productivo. Además, la posibilidad de manejar grandes volúmenes de información implica contar con una tecnología y unos recursos humanos formados para tales fines, que no todos los países tienen o tendrán en el corto y mediano plazo (OPP, 2019).

El impacto de estas nuevas tecnologías en la sociedad ha llevado a cambios importantes, requiriendo que los trabajadores adquieran nuevas capacidades y adaptándose a la sustitución de tareas por la automatización. Aunque a largo plazo se crearon más puestos de trabajo, el proceso no fue inmediato y generó impactos negativos en grupos de trabajadores y sus familias por largos períodos. La regulación social ha sido necesaria para garantizar nuevas oportunidades y abordar las asimetrías en el acceso y manejo de información a través de las TIC (OPP, 2019).

La Industria 5.0 representa una nueva etapa de la revolución industrial, donde la robótica y la IA desempeñan un papel fundamental en la inserción de los seres humanos en los procesos productivos (Huang et al., 2022). A diferencia de las etapas anteriores, donde la automatización y la robótica estaban diseñadas para reemplazar completamente el trabajo humano, la Industria 5.0 busca una sinergia más estrecha entre humanos y máquinas liberando a los trabajadores de tareas repetitivas y peligrosas, permitiéndoles concentrarse en actividades más creativas e intelectuales.

En este paradigma los humanos trabajan colaborativamente con robots y sistemas de IA para lograr una producción más eficiente y efectiva. La Industria 5.0 muestra que la tecnología puede generar nuevas oportunidades laborales, a medida que los trabajadores se adaptan y adquieren habilidades para trabajar en armonía con las máquinas. Soluciones centradas en el ser humano y tecnologías de interacción humano-máquina que conectan y combinan las fortalezas de los seres humanos y las máquinas son tecnologías claves para el establecimiento de la industria 5.0 (Mourtzis, 2022).

El Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN) es una subárea de la inteligencia artificial, que se enfoca en permitir que las máquinas comprendan, interpreten e interactúen con el lenguaje humano de manera natural. Estos algoritmos son actores claves facilitadores para el establecimiento del paradigma 5.0 (Devi et al., 2022)

garantizando interacciones hombre-máquina más naturales en diferentes contextos (productivos o no).

A su vez, es esencial capacitar a la población en herramientas de robótica e inteligencia artificial para lograr desarrollar un posicionamiento estratégico en la matriz productiva y garantizar oportunidades laborales. Sin embargo, también se debe cada vez más comprender los impactos sociales de estas tecnologías para garantizar empleos y minimizar consecuencias negativas.

En el escenario de tecnologías emergentes, ChatGPT es un modelo de contenido generado por inteligencia artificial lanzado por OpenAI¹ en 2022. Esta tecnología, se ha convertido en la aplicación de usuario de mayor crecimiento en la historia (Hu, 2023). El ChatGPT utiliza PLN para generar respuestas similares a las humanas ante la entrada del usuario con impresionante rendimiento en la generación de respuestas coherentes, sistemáticas e informativas. En su versión inicial, ha logrado aprobación en cuatro exámenes independientes en la Facultad de Derecho de la Universidad de Minnesota (Samantha, 2023).

ChatGPT tiene el potencial de servir como asistente para instructores (e.g. generar materiales, proporcionar sugerencias y hasta dar soporte a la educación especial) y como tutor virtual para estudiantes (e.g. responder preguntas, facilitar la colaboración). Todavía hay importantes desafíos y amenazas a la educación como la sustitución gradual del pensamiento autónomo crítico y evaluación justa del desempeño de estudiantes en diferentes ambientes. Basado en 50 artículos, (Lo, 2023) se identificó la precisión y confiabilidad (es decir, basándose en datos sesgados, teniendo conocimiento limitado y desactualizado, y generando información incorrecta o falsa) y la prevención de plagio como principales desafíos en este nuevo contexto educativo.

De esta manera, se deben tomar medidas inmediatas para actualizar los métodos de evaluación y las políticas institucionales en escuelas y universidades. Además, comprender mejor los impactos de estas tecnologías en la educación y en la sociedad como un todo es fundamental hacia el empleo consciente de las herramientas y la mitigación de sus impactos en la sociedad.

El cambio demográfico, climático y la crisis ambiental

Según estimaciones de las Naciones Unidas (NU), la población mundial seguirá creciendo, aunque más lentamente que en el pasado. La población mundial alcanzará los 9700 millones de personas en 2050 caracterizando un desafío global (NU, 2023).

¹ Se trata de una empresa de investigación en IA que tiene como objetivo desarrollar tecnologías de IA que sean seguras para los usuarios.

Se espera aún un aumento en los procesos de urbanización, especialmente en continentes como África y Asia, que todavía tienen una población rural significativa a niveles mundiales.

De esta manera, el crecimiento poblacional, el aumento de la población urbana y las consecuencias ambientales asociadas a este fenómeno ejercerán una importante presión sobre la demanda mundial de alimentos y la disponibilidad y calidad de los recursos naturales. La tendencia global al envejecimiento de las poblaciones, principalmente en regiones desarrolladas o en desarrollo, establece desafíos a la garantía de la calidad de vida de las personas (CEPAL, 2020).

La situación del medio ambiente y el cambio climático ya fue reconocida en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) como uno de los principales desafíos de la humanidad (Naciones Unidas, 2015) y está tomando tintes dramáticos. El cambio climático es resultado del aumento sin precedentes de las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero (GEI), principalmente asociadas a los procesos industriales y la combustión de combustibles fósiles (CHANGE, 2018.). Las implicaciones relacionadas incluyen el calentamiento global, la acidificación de los océanos, la disminución de los volúmenes de hielo, el aumento del nivel del mar, aumento en la frecuencia y severidad de eventos extremos, entre otros.

Estos impactos afectan tanto los sistemas naturales como los humanos, alterando los sistemas hidrológicos y ejerciendo presión sobre los recursos hídricos. Además, la pérdida de biodiversidad se presenta como otro desafío fundamental, con una tendencia global a la disminución de poblaciones de especies. La contaminación de los océanos con residuos plásticos también es una problemática ambiental con implicaciones globales, ya que una gran cantidad de estos acaba en los mares y océanos cada año.

De esta manera, el cambio climático se ha posicionado fuertemente en la agenda global a través de una serie de objetivos estratégicos para garantizar la disponibilidad de agua y su calidad (ODS 6), detener la pérdida de biodiversidad (ODS 15) y promover la conservación de los océanos y recursos marinos (ODS 14).

Medidas de protección de los recursos naturales, monitoreo y detección previa de eventos extremos y mejora de procesos productivos de alimentos basadas en robótica e IA desempeñan un papel fundamental en la adaptación humana y social a las nuevas tendencias.

Concentración de ingreso y riqueza

La desigualdad global se estabilizó en un nivel elevado desde 1980 (Chancel et al., 2022). Actualmente, el 10% más rico de la población global se lleva el 52% del ingreso global, mientras que la mitad más pobre de la población gana el 8.5% de dicho ingreso. En este escenario, Latinoamérica continúa siendo una de las regiones más desiguales del mundo, aunque haya habido avances importantes en los últimos quince años.

A nivel internacional se señalan varios factores asociados a este proceso como la revolución tecnológica y el impacto de la automatización sobre el mercado de trabajo. La robótica e inteligencia artificial están jugando un papel significativo en este fenómeno, transformando la forma en que se lleva a cabo el trabajo y creando desafíos para la distribución equitativa de los beneficios económicos (OPP, 2019).

En este contexto, las autoridades fiscales tienen la oportunidad de aprovechar y fomentar tecnologías inteligentes hacia la disminución de las desigualdades. Además, el acceso al conocimiento científico y tecnológico tendrá un papel cada vez más relevante en la reducción de las desigualdades o aumento de la concentración del poder (OPP, 2019).

Cambio cultural

En las últimas décadas, ha ocurrido un profundo cambio cultural en diferentes partes del mundo, cuestionando los roles de género, erosionando la legitimidad de instituciones y criticando los valores materiales y la autoridad de las instituciones. Este cambio cultural se ve influenciado por las tendencias de racionalización (propias de la sociedad industrial), y la crítica a los valores y autoridades universales (efectos de la post-industrialización).

En el contexto emerge una nueva revolución tecnológico-informacional que afecta todos los aspectos de la vida. La organización en red, con estructuras más flexibles, horizontales, multidimensionales y globales, ha fomentado una mayor diversidad cultural, impulsada también por el fenómeno migratorio. Destaca la democratización del acceso, generación y difusión de información gracias a la accesibilidad tecnológica proporcionada por internet, lo que ha permitido una participación más activa y plural, dando lugar a movimientos ciudadanos diversos y visibles.

La robótica y la inteligencia artificial desempeñan un papel clave en este proceso de cambio cultural, ya que promueven una mayor conectividad y participación en la sociedad. Sin embargo, también surgen desafíos relacionados con la manipulación de información y la desigualdad de poder, que deben abordarse para garantizar un uso justo y equitativo de estas nuevas tecnologías. De esta manera, la amplia difusión de

algoritmos impulsados por IA a través de internet ha revolucionado la forma en que vivimos y hasta interactuamos entre nosotros, afectando a la sociedad desde las altas esferas del gobierno.

Tales hechos pueden generar implicaciones claras en procesos electivos desde en el soporte hacia engolamiento políticos efectivos hasta intervenciones en tomadas de decisiones sobre los rumbos políticos de las sociedades (Ferrara, 2020) y los comportamientos cotidianos (Butterfield, 2018) (e.g. contenido disponible en redes sociales, intervenciones hacia el consumo de productos). En este sentido, comprender mejor el alcance de las capacidades de la inteligencia artificial es clave para desarrollar y, sobre todo, gestionar la tecnología en el futuro. Además, la rápida difusión de las tecnologías digitales, brinda a la sociedad desafíos relacionados a la ciberseguridad y protección de datos.

I.2. Robótica e Inteligencia Artificial en la actuación estratégica de Uruguay y la región

Cada paradigma productivo de las revoluciones tecnológicas está liderado por industrias pioneras que invierten en investigación y desarrollo (I+D) para desarrollar y adoptar nuevas tecnologías. Las tecnologías y los procesos de innovación son identificados como los principales vectores de innovación en sectores productivos en el mundo representando no solo importantes oportunidades de desarrollo sino también riesgos sociales y económicos a los países. En función de esto, el posgrado en Robótica e Inteligencia Artificial tiene como objetivo contribuir con la capacitación de personas hacia un mejor posicionamiento y adaptación de los países y las instituciones involucradas (tal como se mencionó en la sección de Comentarios y Aclaraciones) junto a las megatendencias y desafíos discutidos.

En especial, se pretende incentivar la difusión de la Robótica e Inteligencia Artificial en complejos productivos claves a través de soluciones tecnológicas adaptadas a los requisitos sectoriales. Se espera que el énfasis en impactos sociales de las tecnologías brinde conocimientos capaces de auxiliar en la toma de decisiones complejas hacia una mejor adaptación al nuevo paradigma productivo con impactos acelerados en el mercado de trabajo y relaciones sociales y culturales.

Se interpreta que los cambios de la matriz productiva en el futuro tendrán un núcleo innovador conformado por la economía digital y la bioeconomía potenciada por herramientas y avances en la robótica y IA en Uruguay (OPP, 2019). El avance de la bioeconomía adquiere un papel clave para el desarrollo de Uruguay, considerando el enorme impulso que están teniendo las biociencias y las biotecnologías en la

producción de recursos renovables o de biomasa, en un mundo que urgentemente necesita reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y substituir los productos de origen petroquímica o basados en el uso excesivo de combustibles fósiles por productos renovables de origen biológico.

Con objetivo de presentar las áreas y temas que el posgrado atiende, el posgrado en Robótica e Inteligencia Artificial priorizará inicialmente los ejes verticales descritos a la continuación:

- **Industria forestal-madera**

La industria forestal-madera ha experimentado un crecimiento sostenido y fue responsable por 18% de las exportaciones en 2018 (OPP, 2019). Internacionalmente, se estima que el impacto de esta industria será aún mayor ya que hay una búsqueda creciente por la sustitución de la matriz petroquímica por la biológica y un crecimiento global de la construcción en madera. De esta manera, la bioeconomía forestal se instaura como un eje estratégico con diferentes áreas y posibilidades de desarrollo basado en robótica e IA para: (1) manejo forestal sostenible - valorización del bosque nativo, aprovechamiento adecuado de los servicios ecosistémicos; (2) uso eficiente e innovador del recurso forestal - sistema de certificación y estandarización; (3) soluciones para transformación química - generación de subproductos con alto valor agregado; (4) desarrollo de biorrefinerías hacia bioproductos diversificados como opciones sostenibles al plástico petroquímico; (5) bioenergía a partir de biomasa forestal - aprovechar y valorar los residuos a través de biocombustibles.

- **Energías renovables**

Uruguay ha logrado cambios expresivos en la matriz eléctrica a través de la incorporación de fuentes renovables de energía a partir de la Política Energética 2005-2030 (MIEM, 2005). Existen oportunidades significativas de investigación e innovación en IA y robótica. De acuerdo con la publicación *Presente y futuro de las energías renovables en Uruguay* (OPP, 2019), se han identificado tecnologías emergentes, productos y mercados que pueden impulsar la investigación y la innovación en este campo. El crecimiento potencial de la movilidad eléctrica abre oportunidades para el desarrollo de tecnologías asociadas con la gestión de la movilidad eléctrica y micro redes. En el área de distribución y transmisión de energía también se vislumbra la predicción y control de la energía eólica para brindar tarifas ajustables en

tiempo real. La incorporación de medidores inteligentes para todos los consumidores es una tendencia que permitirá medir y monitorear de manera remota el comportamiento de la demanda. En relación con la energía proveniente de biomasa las tendencias identificadas apuntan hacia el desarrollo de biorrefinerías para la obtención de biocombustibles, biomateriales y otros productos.

- **Agroambiental y desastres naturales**

El crecimiento y envejecimiento poblacional asociados al fenómeno de urbanización bien como cambios climáticos irán proporcionando presiones cada vez mayores sobre la demanda global de alimentos (OPP, 2019) y recursos naturales. En este escenario surgen algunos puntos estratégicos de actuación con el objetivo de posicionar mejor a Uruguay frente a estas tendencias:

- Sistemas inteligentes para monitoreo y alarma hacia sistemas de cultivos resilientes a los cambios climáticos.
- Herramientas automáticas para garantizar nuevas certificaciones pueden desempeñar papel clave en la búsqueda por nuevos mercados internacionales.
- Transición de la industria manufacturera hacia las oportunidades creadas por la digitalización (industria 5.0) a través de nuevos modos de producción, de gestión y de comercialización basados en trazabilidad inteligente, *big data* y la tendencia global por productos ambientalmente sostenibles.
- Incorporación de tecnología, basada en robótica e IA, en la cadena cárnica y sector lácteo en Uruguay orientadas a algunos problemas actualmente identificados como la limitada productividad, el elevado ausentismo laboral y difícil automatización de procesos complejos como la faena y el desosado.
- Valorar los recursos naturales a través del reaprovechamiento de residuos y disminución (y mejor aprovechamiento) del uso del recurso hídrico en procesos agroindustriales.

- **Educación**

La robótica educativa puede ser una fuerte aliada en el soporte a la educación promoviendo un mayor compromiso e interés por el aprendizaje, fomentando el

pensamiento computacional mientras desarrolla habilidades técnicas interdisciplinarias y el trabajo en equipo (Atman, 2022). Junto a este abordaje, se considera la metodología STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*), como un gran aliado en la inserción de este eje en los procesos de enseñanza y aprendizaje. La investigación de los impactos tecnológicos en la educación puede brindar herramientas importantes hacia su entendimiento y mitigación ya que cada vez más herramientas como ChatGPT ofrecen grandes oportunidades, pero también grandes desafíos hacia una educación de calidad y más accesible.

- **Salud**

El desarrollo de soluciones basadas en robótica e IA para el área de salud adquiere mayor importancia dado el aumento en la expectativa de vida y el envejecimiento de las poblaciones. La robótica asistida e IA serán fundamentales para ayudar a los adultos mayores en sus actividades diarias, fomentando la independencia y autonomía, además de brindar apoyo emocional y social.

- **Servicios**

La automatización, el análisis de datos, la robótica e inteligencia artificial, ofrecen oportunidades para mejorar la eficiencia, la calidad y la accesibilidad de los servicios en distintos sectores. Esto no solo impulsa la innovación en cada sector, sino que también contribuye al desarrollo económico y social al aumentar la productividad y la competitividad de las empresas, así como al mejorar la experiencia de los usuarios y la calidad de vida de las comunidades.

En resumen, el programa de posgrado en Robótica e Inteligencia Artificial constituye una acción significativa al posicionamiento de Uruguay y países involucrados hacia un mejor posicionamiento estratégico frente a las mega tendencias y desafíos globales. Los ejes verticales identificados (1 - Industria Forestal-madera, 2- Energías Renovables, 3 - Agroambiental y Desastres Naturales, 4 - Educación, 5 - Salud y 6 - Servicios) se encuentran fuertemente relacionados con los lineamientos estratégicos apuntado en el reporte “Aportes para una estrategia Nacional de Desarrollo” que objetivan: (1) preservar y valorizar los recursos naturales; (2) aprovechar las oportunidades de la economía digital; (3) generar el conocimiento y las capacidades de innovación requeridas para impulsar un desarrollo humano inclusivo, y; (4) promover la capacidad de innovación en toda la sociedad.

I.3. Sobre el rol de los Especialistas y Magísteres en robótica e inteligencia artificial

En el contexto actual, tener formación en temas relativos a robótica e inteligencia artificial se considera estratégico para generar desarrollo social y productivo en el Bioma considerando sus implicaciones en diferentes niveles (sociales, culturales, productivos). Se espera que los Especialistas y Másteres en Robótica e IA sean capaces de actuar y generar soluciones de vanguardia con alta calidad y pertinencia dirigidas, principalmente, a los sectores estratégicos anteriormente discutidos construyendo soluciones conscientes hacia un desarrollo integral de la sociedad con mínimo impacto y máxima adaptación a los nuevos paradigmas globales.

Además, la aplicación concreta de estos saberes en cada uno de los ejes mencionados permitirá generar personal calificado para crear nuevos puestos y emprendimientos laborales, reducir los tiempos y costos de producción actuales, mejorar la calidad de vida y, a su vez, poder iniciar procesos relativos a la formación de formadores en los distintos niveles educativos y sectores, tanto público como privado².

En este sentido, aprender sobre robótica e inteligencia artificial brindará las herramientas cognitivas necesarias para ocupar y generar nuevos puestos de trabajo, que serán demandados no solo a escala regional para nuestro desarrollo, sino también a nivel global. El objetivo es que el conocimiento esté al alcance de la gente, que se democratice y que esto permita reducir la brecha a través de la participación en la universidad pública.

I.4. Sobre la investigación de Robótica e Inteligencia Artificial

Las áreas de investigación que actualmente se encuentran en desarrollo dentro del programa incluyen: Robótica, Inteligencia Artificial e Impacto Social de la Tecnología.

Una de las razones por las cuales el presente programa de posgrado es imprescindible se debe a que la implementación de inteligencia artificial en proyectos de emprendimiento en América Latina aún se encuentra en fase inicial, siendo necesario promover el desarrollo de saberes, competencias, capacidades y habilidades relacionadas a estas tecnologías, con el objetivo de impulsar y promover el

² Estas afirmaciones provienen de resultados de informes de investigación -no publicados- elaborados en la sección proyectos especiales del INTI y presentados en diferentes charlas y conferencias con el título “Perspectivas laborales 2020-2030 en Latinoamérica” y “La implicancia del IoT para la mejora industrial. Ventajas y desafíos”

desarrollo social y productivo de la región en áreas muy disímiles. Es preciso destacar que en Latinoamérica, las empresas que utilizan IA son empresas con alto nivel de especialización³ siendo las áreas más destacadas: la provisión de *software* y servicios a terceros, el cuidado de la salud, los medios de comunicación, la educación⁴, la minería, el *marketing*, la movilidad y las cadenas de suministro.

La presente propuesta académica posee características únicas y significativas para el desarrollo social y productivo de la región, al tratarse de un posgrado trinacional construido por tres universidades públicas y nacionales de tres países de relevancia en la región de América del Sur: Uruguay, Brasil y Argentina. Esta propuesta académica de posgrado y titulación trinacional sobre robótica e inteligencia artificial ofrece el fortalecimiento de los vínculos latinoamericanos, pero, más específicamente, entre los países de la región sur del MERCOSUR. Al mismo tiempo, impulsa y promueve:

- La cooperación académica universitaria a través de acciones concretas de docencia e investigación.
- Espacios curriculares de participación activa con el fin de perfeccionar conocimientos de diferente naturaleza.
- Experiencias y prácticas académico-profesionales.
- Enriquecimiento de la mirada multicultural y la formación integral de los profesionales.
- El uso de herramientas que permitan desarrollar competencias que posibiliten dar respuesta a problemáticas concretas y coyunturales.

Ese rápido desarrollo tecnológico desafía a la sociedad a revisar sus posiciones morales y éticas relacionadas con diversas cuestiones, tales como desarrollo, seguridad, empleo y privacidad; pero especialmente comenzar gradualmente y sostener en el tiempo procesos de formación de formadores en todos los niveles educativos y sectores y poder sostenerlos en el tiempo. En este contexto, el programa de posgrado en Robótica e Inteligencia Artificial busca formar profesionales para el liderazgo que demuestren capacidad técnica y crítica acordes, pudiendo con ello responder de manera eficiente a los desafíos presentes y futuros.

³ El impacto de la Inteligencia Artificial en el Emprendimiento: Endeavor, Everis: 2018.

⁴ Presentación de una nueva plataforma minirobótica para la investigación y la educación: Rodrigo da Silva Guerra; Joschka Boedecker

En coherencia con lo dicho anteriormente, el proyecto Metas Educativas 2021 de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), plantea trabajar las competencias en el ámbito educativo y, además, desarrolla estrategias para la inclusión social y educativa. A escala internacional, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible propuesta por la ONU, realiza continuas alusiones a este enfoque como herramienta para construir un mundo sostenible de cara a la próxima década.

Objetivo general por formación

El programa de posgrado en Robótica e Inteligencia Artificial trata de dos ramos de formación: la especialización en robótica e inteligencia artificial y la maestría en robótica e inteligencia artificial. A continuación, se detallan los objetivos de ambas formaciones.

Objetivo general de la Especialización en Robótica e Inteligencia Artificial

- Contribuir a la formación de profesionales que puedan integrar el conocimiento de la Especialización en Robótica e Inteligencia Artificial, en sus diferentes áreas de desempeño (educativa, científica tecnológica, de gestión pública y profesional) teniendo en cuenta los requisitos éticos y sociales que emergen de este nuevo contexto.

Objetivo general de la Maestría en Robótica e Inteligencia Artificial

- Contribuir a la formación de profesionales en el campo de la Robótica y la Inteligencia Artificial a través de la investigación y desarrollo a nivel territorial e internacional, integrando los conocimientos de la Maestría en Robótica e Inteligencia Artificial a sus diferentes áreas de desempeño (educativa, científica tecnológica, de gestión pública y profesional, etc.) teniendo en cuenta los requisitos éticos y sociales que contextualmente emergen.

Objetivos específicos por formación

Objetivos específicos de la Especialización en Robótica e Inteligencia Artificial

- Promover la especialización y la integración de la robótica e inteligencia artificial (IA) en diferentes áreas del conocimiento.

- Contribuir a la formación interdisciplinaria e integral de profesionales vinculados desde diferentes disciplinas a las áreas de robótica e inteligencia artificial.
- Promover la formación de profesionales capaces de resolver problemas del campo laboral, de la ciencia y la tecnología, de los gestores de políticas públicas y educativas, integrando en forma flexible los conocimientos apropiados en el Posgrado.

Objetivos específicos de la Maestría en Robótica e Inteligencia Artificial⁵

- Promover la integración de la robótica y la inteligencia artificial en diferentes áreas del conocimiento contemplando cuestiones éticas y responsabilidad social.
- Contribuir a una formación integral en las áreas de robótica e inteligencia artificial dirigido a profesionales de distintas áreas del conocimiento, considerando los impactos de las tecnologías emergentes en las soluciones propuestas a distintos tipos de problemas.
- Promover la formación de profesionales capaces de resolver problemas del campo laboral, de la ciencia y la tecnología, de la gestión de políticas públicas y educativas, integrando en forma flexible los conocimientos del posgrado.

Objetivos específicos de la Maestría en Robótica e Inteligencia Artificial con énfasis en Robótica

- Desarrollar habilidades avanzadas en el diseño, construcción y programación de robots autónomos.
- Explorar las aplicaciones de la robótica en diversos sectores, como manufactura, salud, exploración espacial y agricultura, entre otros.
- Realizar investigaciones innovadoras en áreas como visión computacional, planificación de trayectorias, interacción humano-robot, control de movimiento y aprendizaje automático aplicado a la robótica.
- Fomentar la colaboración entre diferentes disciplinas, como ingeniería, ciencias de la computación y su nexo con otras áreas, para abordar cuestiones complejas en el campo de la robótica.

⁵ La maestría en Robótica e Inteligencia Artificial presenta tres áreas de énfasis en las cuales el estudiante deberá elegir en cual se insertará. Son ellas: Robótica, Inteligencia Artificial e Impacto social de la tecnología.

Objetivos específicos de la Maestría en Robótica e Inteligencia Artificial con énfasis en Inteligencia Artificial

- Construir conocimientos teóricos y prácticos sobre algoritmos y técnicas de inteligencia artificial, incluyendo aprendizaje automático, aprendizaje profundo, redes neuronales y convolucionales, procesamiento del lenguaje natural, visión computacional, entre otros.
- Aplicar técnicas de IA para solucionar cuestiones reales con énfasis en un abordaje estratégico y regional.
- Investigar métodos para mejorar la interpretabilidad, confiabilidad y robustez de los sistemas de inteligencia artificial.

Objetivos específicos de la Maestría en Robótica e Inteligencia Artificial con énfasis en Impacto social de la Tecnología

- Explorar cuestiones éticas y de responsabilidad social relacionadas con la inteligencia artificial, seguridad digital, sesgo algorítmico, transparencia y gobernanza.
- Comprender e interpretar las implicaciones sociales, económicas y éticas de la tecnología en la sociedad contemporánea.
- Evaluar los efectos de las tecnologías emergentes en diferentes sectores, como educación, salud, gobernanza, trabajo y medio ambiente.
- Analizar políticas públicas y marcos regulatorios relacionados con el uso y desarrollo de la tecnología, con el objetivo de promover un desarrollo tecnológico responsable y equitativo.
- Explorar estrategias para fomentar la inclusión digital, reducir la desigualdad y mitigar los efectos negativos de la tecnología, buscando soluciones centradas en el ser humano promoviendo el diálogo crítico y fluido a los avances tecnológicos y paradigmas productivos emergentes.

Perfil de egreso por tramo formativo

Perfil de egreso de la Especialización en Robótica e Inteligencia Artificial

La Especialización en Robótica e Inteligencia Artificial promueve una formación diseñada para que sus egresados adquieran conocimientos y competencias propias del ámbito profesional en el que podrán desarrollarse para:

- Integrar el conocimiento de la Especialización, en sus diferentes áreas de desempeño profesional.
- Producir conocimiento creativo y crítico sobre la temática de robótica e inteligencia artificial en sus distintas áreas de interés.
- Acceder al conocimiento actualizado y al estado del arte en temáticas relacionadas con la robótica e inteligencia artificial.
- Participar de instancias académicas que contribuyan a la generación de conocimiento en la temática de la especialización.
- Fomentar la participación en redes de intercambio (académicas o no), el desarrollo de proyectos mixtos (público-privado) referidos a la robótica y a la inteligencia artificial, así como la postulación a subsidios internacionales que favorezcan estos desarrollos.
- Contribuir a la mejora del entorno de modo consciente y ecológicamente sostenible en la región Bioma Pampa y otros biomas donde estén radicados.
- Desarrollar, aplicar y evaluar técnicas y tecnologías relacionadas al área de robótica e inteligencia artificial teniendo en cuenta las dimensiones éticas, así como el impacto de sus acciones en el contexto social, regional y global.

Perfil de egreso de la Maestría en Robótica e Inteligencia Artificial

Se espera que el egresado de la Maestría en Robótica e Inteligencia Artificial posea conocimientos del estado del arte teóricos y prácticos básicos, intermedios y avanzados en robótica e IA, además de conocer y dominar el uso de un conjunto de métodos, técnicas y tecnologías, que le permitirá abordar problemas claves a nivel regional, nacional e internacional.

Se espera que los egresados desarrollen un concepto ético basado en la defensa y promoción de una sociedad más justa al hacer uso de estas tecnologías y, de esta manera, contribuir a garantizar los derechos humanos.

El egresado podrá trabajar en empresas e instituciones del sector público o privado en temáticas como manufactura, salud, educación, servicios, agro negocios y/o medio ambiente, entre otras temáticas que se valoren como pertinentes. Además, se pretende que los egresados desarrollen habilidades que les permitan:

- a) trabajar en grupo de forma colaborativa con actores internos y externos;
- b) desarrollar el pensamiento crítico

c) establecer *networking* con otros profesionales de la robótica y/o Inteligencia Artificial.

d) desarrollar trabajos académicos con la debida rigurosidad.

La maestría contribuye a la formación continua y al perfeccionamiento de profesionales para generar propuestas innovadoras y adaptadas a las necesidades de diferentes contextos educativos en los países participantes (tal como se expresó en la sección de Comentarios y Aclaraciones), haciendo uso de metodologías dinámicas y tecnologías emergentes. La Maestría Profesional en Robótica e Inteligencia Artificial promueve una formación diseñada para que sus egresados adquieran conocimientos y competencias propias del ámbito profesional en el que podrán desarrollarse para:

- Integrar el conocimiento de la Maestría en sus diferentes áreas de desempeño profesional.
- Producir conocimiento creativo y crítico sobre la temática de robótica e inteligencia artificial en sus distintas áreas de interés.
- Acceder al conocimiento actualizado y al estado del arte en temáticas relacionadas con la robótica e inteligencia artificial y sus impactos sociales.
- Participar de instancias académicas que contribuyan a la construcción de conocimiento en la temática del posgrado.
- Promover la participación en redes de intercambio (académicas o no), en el desarrollo de proyectos mixtos (público-privado) referidos a la robótica y a la inteligencia artificial, así como la postulación a subsidios internacionales que favorezcan estos desarrollos.
- Contribuir a la mejora del entorno de modo responsable y ecológicamente sostenible en la región y los diferentes biomas.
- Desarrollar, aplicar y evaluar técnicas y tecnologías relacionadas al área de robótica e inteligencia artificial teniendo en cuenta las dimensiones éticas, así como el impacto de sus acciones en el contexto social, regional y global.

Los egresados en Robótica e Inteligencia Artificial con énfasis en Robótica serán capaces de trabajar en los siguientes procesos:

- **Diseño y Ejecución de Algoritmos Robóticos:** Diseñar, implementar y evaluar algoritmos robóticos avanzados, así como emplear técnicas de

planificación de movimientos, control de manipuladores, navegación y localización.

- **Integración de Sensores y Actuadores:** Contar con un profundo entendimiento de los diferentes sensores y actuadores siendo capaz de integrar estos componentes en sistemas robóticos de forma eficaz.
- **Programación de Sistemas Robóticos en Tiempo Real:** Capacidad de programar sistemas que operen en tiempo real o casi-real, entendiendo las particularidades asociadas como sincronización, programación de tareas y manejo de interrupciones.
- **Modelado y Simulación en Robótica:** Dominar herramientas de modelado y simulación como *Robot Operating System* (ROS), Gazebo o similares. Comprender la teoría detrás de la dinámica y cinemática robótica, permitiéndole simular comportamientos antes de su implementación en un contexto real.

Los egresados en Robótica e Inteligencia Artificial con énfasis en Inteligencia Artificial serán capaces de trabajar en los siguientes procesos:

- **Diseño y Aplicación de Modelos de Aprendizaje Automático:** Diseñar, implementar y evaluar modelos de aprendizaje automático y profundo, incluyendo técnicas de regresión, clasificación, *clustering* y redes neuronales, entre otros.
- **Procesamiento de Datos a Gran Escala (Big Data):** Recolectar, limpiar, transformar y analizar grandes conjuntos de datos, utilizando herramientas y técnicas modernas de procesamiento de datos, como *frameworks* de *big data* y bases de datos no relacionales.
- **Optimización de Algoritmos y Modelos:** Aplicar técnicas de optimización para mejorar la eficiencia y precisión de los modelos de IA.
- **Implementación de Sistemas Inteligentes en Aplicaciones del Mundo Real:** Integrar soluciones de IA en aplicaciones prácticas, ya sea en áreas como robótica, sistemas de recomendación, reconocimiento de imágenes o lenguaje natural, entre otras.

Los egresados en Robótica e Inteligencia Artificial con énfasis en Impacto social de la Tecnología serán capaces de trabajar en los siguientes procesos:

- **Análisis Crítico de los Impactos de la IA y Robótica:** Evaluar de manera crítica como la IA y la robótica están influyendo y transformando el entorno identificando tanto los beneficios potenciales como los desafíos asociados.
- **Promoción de la Inclusión y Equidad:** Trabajar activamente para garantizar que las implementaciones de IA y robótica sean inclusivas y equitativas, evitando ampliar desigualdades existentes y buscando oportunidades para reducirlas.
- **Ética y Regulación:** Abordar cuestiones éticas, legales y regulatorias relacionadas con la integración de estas tecnologías en la educación y otros entornos, tales como privacidad de datos, seguridad y cuestiones relacionadas con la autonomía y dependencia tecnológica.
- **Desarrollo de Estrategias Adaptativas para Instituciones Educativas:** Formular estrategias y recomendaciones para ayudar a las instituciones educativas a adaptarse, asegurando la eficacia del aprendizaje y la relevancia del currículo.

Malla curricular

Duración de la Especialización en Robótica e Inteligencia Artificial

El tramo de Especialización en Robótica e Inteligencia Artificial tiene una carga horaria total de **1.500 horas**, duración de 75 semanas⁶ y **100 créditos**⁷. La Especialización en Robótica e Inteligencia Artificial se impartirá en modalidad semipresencial, organizada en doce (12) unidades curriculares⁸. También requerirá la elaboración de un Trabajo Final de Especialización para el egreso.

⁶ El número de semanas podrá variar dependiendo de imprevistos que surjan, así como requerimientos que emergan, previa valoración del equipo general coordinador del Posgrado. Sin detrimento de lo anterior cada cohorte no podrá exceder las 75 semanas estipuladas.

⁷ Esta cantidad de créditos responde a la normativa UTEC de posgrado la cual incluye las horas de trabajo del estudiante fuera del aula. Mayores informaciones sobre la equivalencia de créditos entre instituciones en el Anexo 5

⁸ A los efectos de este documento el término unidades curriculares se usa como sinónimo de curso, asignatura o disciplina; por carrera se entiende el conjunto de disciplinas/unidades curriculares y componentes que integran el Plan de Estudios.

Duración de la Maestría en Robótica e Inteligencia Artificial

El programa de Maestría en Robótica e Inteligencia Artificial tendrá una duración de 24 meses. En casos excepcionales, bajo solicitud previa, el Equipo Coordinador⁹ evaluará la viabilidad de extender el plazo. En el caso de UTEC el Plan de Estudios se implementa en base a créditos expresados en horas cronológicas y de acuerdo con la carga semanal de actividades que deberá asumir un estudiante para lograr los objetivos de aprendizaje definidos en cada programa. Cada crédito es equivalente a 15 horas cronológicas (incluyendo trabajo autónomo) y están asociados a objetivos de aprendizajes que son evaluables. El plan Maestría en Robótica e Inteligencia Artificial fue desarrollado en conjunto por las tres universidades anteriormente mencionadas.

Los principales contenidos incluidos se detallan en la malla curricular⁸. El plan de estudios de la Maestría en Robótica e Inteligencia Artificial con énfasis en cualquiera de sus opciones, comprende un total de horas de clase de **2.550** y de por lo menos **170⁷** créditos aprobados, organizados de la siguiente manera:

- 72 créditos de cursos obligatorios
- 12 créditos de cursos optativos
- 28 créditos de la defensa del Trabajo Final de Especialización
- 20 créditos de Seminario Inicial
- 30 créditos Seminario Final
- 8 créditos en actividades complementarias al menos.

La presente malla curricular se estructura de la siguiente manera:

Tabla 1. Duración total en años, semestres, horas totales y créditos

<i>Tramo formativo</i>	<i>Año</i>	<i>Semestre</i>	<i>Horas Supervisadas</i>	<i>Horas totales</i>	<i>Créditos¹⁰</i>	<i>Total de créditos por tramo¹²</i>	
Especialización	Maestría	1º	Primero	120	360	24	
			Segundo	150	450	30	
						100	
						170	

⁹ El equipo coordinador mencionado en este documento se refiere a un equipo formado por docentes y coordinadores del Posgrado en Robótica e Inteligencia Artificial que tienen libertad de evaluar las solicitudes de los estudiantes. Este equipo podrá estar compuesto por docentes de dicho posgrado y por participantes de las instituciones de Brasil y Argentina.

¹⁰ Esta cantidad de créditos responde a la normativa UTEC de posgrado la cual incluye las horas de trabajo del estudiante fuera del aula. Mayores informaciones sobre la equivalencia de créditos entre instituciones en el Anexo 5.

Tramo formativo	Año	Semestre	Horas Supervisadas	Horas totales	Créditos ¹⁰	Total de créditos por tramo ¹²
	2º	Tercero	90	690	46	
		Cuarto	60	1.050	70	70
Totales			420	2.550	170	

1. Las horas totales referente al tercer semestre considera las horas de clase, trabajo autónomo de las respectivas Unidades Curriculares (18 créditos) así como aquellas necesarias para el desarrollo y defensa del trabajo fin de curso de la especialización (28 créditos), totalizando 690 horas.
2. Las horas totales referente al cuarto semestre considera las horas de clase, trabajo autónomo de las respectivas Unidades Curriculares, así como aquellas necesarias para aprobación del Seminario Inicial (20 créditos) y Seminario Final (30 créditos) del tramo maestría, así como el desarrollo de las actividades complementarias mínimas (8 créditos), totalizando 1.050 horas.
3. Cada estudiante deberá elegir de cada grupo de optativas (Robótica, IA e Impacto Social de la Tecnología) al menos dos unidades curriculares. Esta opción, la cual deberá ser coherente con el Proyecto de Maestría, dará lugar al énfasis del egreso, lo cual se verá reflejado en la titulación.

Distribución de unidades curriculares, horas totales y créditos

Especialización en Robótica e Inteligencia Artificial

- **Tipo de Formación:** Especialización
- **Requisitos de ingresos:** ciudadanos brasileños, uruguayos o argentinos que cuenten con título de grado. En el caso de los cupos seleccionados por la Universidad Tecnológica (UTEC) o institución argentina, podrán participar además quienes certifiquen los siguientes títulos: Ingenieros Tecnológicos (DGETP-UTU), Docentes del área de ciencias (CFE / ANEP) y Tecnólogos.
- **Tiempo de cursada:** 18 meses (75 semanas)
- **Cantidad de horas:** 1.500 horas
- **Título:** Especialista en Robótica e Inteligencia Artificial

- **Créditos:** 100¹²
- **Modalidad:** Semipresencial¹¹.

Tabla 2. Grilla tramo Especialización en Robótica e Inteligencia Artificial: unidades curriculares, créditos, horas totales y previaturas

Unidad Curricular (UC)	Horas Supervisadas	Horas totales	Créditos ¹²	Créditos totales por semestre ¹³	Previaturas
Primer semestre					
Programación Básica	30	90	6	24	-
Metodología de Trabajo Científico	30	90	6		-
Inteligencia Artificial I	30	90	6		Programación Básica ¹³
Proyecto de Robots I	30	90	6		Programación Básica ¹³
Segundo semestre					
Impacto social de la automatización	30	90	6	30	Programación básica
Visión Computacional	30	90	6		Programación básica
Industria 4.0 e Internet de las Cosas	30	90	6		Programación básica
Robótica Educativa	30	90	6		Programación básica - Proyecto de Robots I

¹¹ El PRIA se dictará en formato a distancia con instancias presenciales (Semipresencial)

¹² Esta cantidad de créditos responde a la normativa UTEC de posgrado la cual incluye las horas de trabajo del estudiante fuera del aula. Mayores informaciones sobre la equivalencia de créditos entre instituciones en el Anexo 5.

¹³ Si bien las asignaturas Proyecto de Robots, Inteligencia Artificial I se dictan en el mismo semestre que Programación Básica, estas asignaturas no se cursan en paralelo

Proyecto de Robots II	30	90	6		Programación básica - Proyecto de Robots I
Tercer semestre					
Inteligencia Artificial II	30	90	6		Programación Básica - Inteligencia Artificial I
Investigación en Robótica e Inteligencia Artificial I	30	90	6	18	Programación básica - Metodología de Trabajo Científico - Inteligencia Artificial I - Proyecto de Robots I - Impacto social de la automatización - Industria 4.0 e Internet de las Cosas - Visión Computacional - Robótica educativa
Investigación en Robótica e Inteligencia Artificial II	30	90	6		Investigación en Robótica e Inteligencia Artificial I ¹⁴
Total Créditos del Tramo Especialización en Robótica e Inteligencia Artificial					100*

*El tramo Especialización en Robótica e Inteligencia Artificial prevé que además de aprobar en las Unidades Curriculares presentadas en la Tabla 2 (72

¹⁴ Si bien Investigación en Robótica e Inteligencia Artificial I e Investigación en Robótica e Inteligencia Artificial II se dictan en el mismo semestre, no se cursan en paralelo

créditos), el estudiante debe desarrollar un Trabajo Final de Especialización (**28 créditos**) como requisito a su egreso. De esta manera, el total de créditos de este tramo es de **100 créditos**¹².

Maestría en Robótica e Inteligencia Artificial (ante dudas, revisar la sección de Comentarios y Aclaraciones)

- **Tipo de Formación:** Maestría
- **Requisito de ingreso:** La maestría estará disponible para graduados de carreras universitarias o terciarias equivalentes o reconocidas como tales, de al menos cuatro años de duración. Podrán acceder al cuarto semestre de la maestría aquellos estudiantes que hayan aprobado los créditos correspondientes al tramo Especialización (PRIA). En el caso de los cupos seleccionados por la Universidad Tecnológica (UTEC) o institución argentina, podrán participar además quienes certifiquen los siguientes títulos: Ingenieros Tecnológicos (DGETP-UTU), Docentes egresados del CFE/ANEP y Tecnólogos.
- **Tiempo de cursado:** 2 años
- **Cantidad de horas:** 2.550
- **Título intermedio:** Especialista en Robótica e Inteligencia Artificial o Diploma en Robótica e Inteligencia Artificial.
- **Título:**
 - Máster Profesional en Robótica e Inteligencia Artificial con énfasis en robótica.
 - Máster Profesional en Robótica e Inteligencia Artificial con énfasis en inteligencia artificial.
 - Máster Profesional en Robótica e Inteligencia Artificial con énfasis en impacto social de la tecnología.
- **Créditos:** 170¹⁵
- **Modalidad:** Semipresencial

Tabla 3. Grilla tramo Maestría en Robótica e Inteligencia Artificial: unidades curriculares, créditos, horas totales y previaturas

Unidad Curricular (UC)	Horas Activida des Supervis adas	Horas totales	Créditos ¹⁵	Créditos totales por semestre ¹⁵	Previaturas
Primer semestre					
Programación Básica	30	90	6	24	-
Metodología de Trabajo Científico	30	90	6		-
Inteligencia Artificial I	30	90	6		Programación Básica ¹⁶
Proyecto de Robots I	30	90	6		Programación Básica ¹⁶
Segundo semestre					
Impacto social de la automatización	30	90	6	30	Programación básica
Visión Computacional	30	90	6		Programación básica
Industria 4.0 e Internet de las Cosas	30	90	6		Programación básica
Robótica Educativa	30	90	6		Programación básica - Proyecto de Robots I
Proyecto de Robots II	30	90	6		Programación básica - Proyecto de Robots I
Tercer semestre					
Inteligencia Artificial II	30	90	6	18	Programación Básica -

¹⁵ Esta cantidad de créditos responde a la normativa UTEC de posgrado la cual incluye las horas de trabajo del estudiante fuera del aula. Mayores informaciones sobre la equivalencia de créditos entre instituciones en el Anexo 5.

¹⁶ Si bien las asignaturas Proyecto de Robots, Inteligencia Artificial I se dictan en el mismo semestre que Programación Básica, estas asignaturas no se cursan en paralelo

					Inteligencia Artificial I
Investigación en Robótica e Inteligencia Artificial I	30	90	6		Programación básica - Metodología de Trabajo Científico - Inteligencia Artificial I - Proyecto de Robots I - Impacto social de la automatización - Industria 4.0 e Internet de las Cosas - Visión Computacional - Robótica educativa
Investigación en Robótica e Inteligencia Artificial II	30	90	6		Investigación en Robótica e Inteligencia Artificial I ¹⁷
Total Créditos Especialización en Robótica e Inteligencia Artificial					100*
Cuarto semestre					
Optativa I	30	90	6	12	Tramo Especialización
Optativa II	30	90	6		Tramo Especialización - Optativa I
Proyecto de Disertación I	0	0	0		

¹⁷ Si bien Investigación en Robótica e Inteligencia Artificial I e Investigación en Robótica e Inteligencia Artificial II se dictan en el mismo semestre, no se cursan en paralelo

Proyecto de Disertación II	0	0	0	Tramo Especialización Proyecto de Disertación I ¹⁸
Total Créditos del Tramo Maestría en Robótica e Inteligencia Artificial			170**	

*El tramo Especialización en Robótica e Inteligencia Artificial prevé que además de aprobar en las Unidades Curriculares presentadas en la Tabla 2 (**72 créditos**), el estudiante debe desarrollar un Trabajo Final de Especialización (**28 créditos**) como requisito a su egreso. De esta manera, el total de créditos de este tramo es de **100 créditos**¹⁵.

El tramo Maestría en Robótica e Inteligencia Artificial prevé que además de finalizar el tramo Especialización en Robótica e Inteligencia Artificial (100 créditos**), el estudiante debe aprobar por lo menos **12 créditos en unidades curriculares optativas** (Optativa I y Optativa II), aprobar en los Seminarios Inicial (**20 créditos**) y Final (**30 créditos**) de la Maestría y contar con **por lo menos 8 créditos** en actividades complementarias. De esta manera, el total de créditos de este tramo es de **170 créditos**¹⁵.

OPTATIVAS

Cada una de las Líneas de Investigación (Robótica, Inteligencia Artificial e Impacto Social de las Tecnologías) deberá brindar al menos una UC Optativa por Cohorte. Los estudiantes deberán cursar al menos dos optativas de las ofrecidas. El listado final de optativas por cohorte será aprobado por el equipo coordinador considerando los docentes y materiales disponibles.

ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA

El estudiante deberá cumplir por lo menos 8 créditos en actividades complementarias a su elección de acuerdo con el área de énfasis elegida bajo el previo análisis y aprobación desde el equipo Coordinador.

Tabla 4: Descripción de las actividades complementarias.

¹⁸ Si bien Proyecto de Disertación I y Proyecto de Disertación II se dictan en el mismo semestre, no se cursan en paralelo.

Actividad Complementaria ¹⁹	Créditos
Participación (voluntaria o con beca) en proyectos de desarrollo tecnológico , investigación o extensión en una de las áreas de énfasis	2 créditos/semestre
Pasantía desarrollando soluciones tecnológicas o práctica docente basada en robótica y/o IA	2 créditos/semestre
Participación en comisiones técnicas, organización de eventos o evaluador de postulaciones vinculadas al área.	2 créditos/actividad
Participación como ponente o competidor en evento científico o competencia regional del área de Robótica y/o IA	2 créditos/evento
Participación como ponente o competidor en evento científico o competencia internacional del área de Robótica y/o IA	4 créditos/evento
Publicación de resumen expandido (hasta 4 páginas) en evento científico regional del área de Robótica y/o IA	2 créditos/artículo
Publicación de resumen expandido (hasta 4 páginas) en evento científico internacional del área de robótica y/o IA con DOI o indexadas	4 créditos/artículo
Publicación de artículo completo (más que 4 páginas) en anales de eventos o revistas internacionales con DOI o indexadas	6 créditos/artículo

Modalidad de carrera y metodología

Las metodologías adoptadas son coherentes con una formación que articula conocimientos, habilidades y competencias, a la vez que atienden la formación de sujetos aptos para ejercer su ciudadanía, comprometidos con la inclusión social por medio de la formación de profesionales con dominio de múltiples saberes. En este marco se destacan estrategias educativas que privilegian trabajos colaborativos entre los estudiantes oriundos de las instituciones asociadas (conforme a lo expresado en la sección de Comentarios y Aclaraciones), así como la formación de un profesional crítico y creativo que comprenda y se comprometa con la mejora de su contexto laboral y social.

En cuanto a los aspectos tecnológicos, la presente carrera trabajará con metodologías que impliquen el trabajo con herramientas como softwares, aplicaciones, entornos virtuales de aprendizaje, metodologías activas, entre otros elementos para lograr una mediación pedagógica durante todo el curso, en especial en los momentos asincrónicos.

Además, se destaca como aspecto metodológico una formación interdisciplinaria con el objetivo de atender las demandas de los docentes en la articulación entre teoría y

¹⁹ Las actividades complementarias sólo serán consideradas válidas si se realizan durante el período de la Maestría.

práctica, aspecto fundamental para la mejora de la formación en ámbitos de educación tecnológica profesional.

En el programa de posgrado en Robótica e Inteligencia Artificial se integran los conceptos de Robótica, inteligencia artificial y posibles impactos de las tecnologías en conjunto con el empleo de tecnologías emergentes para la mejora de la calidad de vida y desarrollo de proyectos clave para los países y regiones involucradas. Para esto, los estudiantes del posgrado tendrán oportunidades para explorar diversas teorías, métodos de robótica e inteligencia artificial, y prácticas exitosas en un formato altamente personalizado que permita que todos los estudiantes puedan realizar trayectos de aprendizaje adaptados a sus necesidades.

El programa de posgrado en Robótica e Inteligencia Artificial se impartirá **en modalidad semipresencial**, organizada en dieciséis (16) unidades curriculares dictadas en formato virtual a distancia sincrónica (aulas con transmisión en vivo) y asincrónica (aulas grabadas y disponibles), así como algunas actividades prácticas presenciales que serán detalladas al principio de cada cohorte. Ella combina instancias por videoconferencia, trabajo virtual en plataforma con participación en foros y discusiones, y seminarios con docentes invitados.

Todos los participantes deberán presentar al final de la maestría un Trabajo Final basado en su calificación incorporando elementos de recolección y análisis de datos en un Trabajo Final de Maestría. Tanto el proyecto intermedio como el trabajo final requieren que el estudiante trabaje de forma regular con un docente tutor generando la propuesta que deberá ser evaluada por un tribunal. Tanto el Equipo de Tutoría (formado por el Tutor y cuando necesario co-tutor) y el Tribunal de Evaluación deberán ser formados por al menos un docente de las instituciones parte de la Maestría en Robótica e Inteligencia Artificial. El Tribunal de Evaluación debe ser previamente aprobado junto al Equipo Coordinador y contener por al menos un miembro externo al Programa de Maestría.

La metodología combina los siguientes elementos:

- Encuentros presenciales semestrales conforme cronograma presentado al inicio de cada cohorte.
- Cursos en línea - aprendizaje asincrónico.
- Clases y actividades en línea en aulas virtuales - aprendizaje sincrónico.
- Talleres, discusiones y seminarios por videoconferencia.

El programa se basa en una metodología de trayectos individuales de aprendizaje, donde los estudiantes podrán seleccionar contenidos y modalidades de acuerdo a sus áreas de interés, necesidades y restricciones.

El programa ofrece al estudiante un proceso de aprendizaje más personalizado, brindando que de acuerdo con la línea de investigación elegida (énfasis) se pueda priorizar hacer determinadas unidades curriculares de acuerdo a sus áreas de interés, necesidades, restricciones y disponibilidad de las mismas.

Sistema de calificaciones y evaluación final

La evaluación de los aprendizajes será construida en todos los momentos de las unidades curriculares. Por esta razón, los instrumentos del proceso de evaluación utilizados deberán ser capaces de verificar no sólo el dominio de los conocimientos teóricos, sino la capacidad del estudiante de integrarlos a su hacer profesional. En este sentido:

- La evaluación abarca las diferentes actividades, acciones e iniciativas didáctico-pedagógicas comprendidas en cada componente curricular, e involucra a instancias de autoevaluación, como evaluaciones de carácter presencial y/o virtual.
- Durante la unidad curricular, se podrá ofrecer a los estudiantes un conjunto de situaciones y problemas referidos a las disciplinas que servirán de apoyo al aprendizaje.
- Durante el desarrollo de cada unidad curricular, el estudiante dará cuenta de su proceso de aprendizaje mediante evaluaciones presenciales y a distancia. Para ello, se utilizarán recursos convencionales de evaluación como pruebas e instrumentos complementarios de seguimiento, cuestionarios, pruebas en línea, evaluaciones presenciales, rastreo de actividades de los estudiantes y registro de participación en las interfaces de comunicación del ambiente virtual.

La evaluación se expresará mediante una escala de calificaciones de 0 a 10 usada en la institución argentina e institución brasileña. La calificación 7 será el mínimo aceptable para aprobar cualquiera de las unidades curriculares. En el caso de UTEC se hará una equivalencia con la escala de calificaciones mencionada (Anexo 1).

En caso de que los estudiantes obtengan calificaciones menores a 7, cada docente definirá instancias de evaluaciones particulares que permitan llegar al nivel de

suficiencia. Si el estudiante no alcanza el nivel de suficiencia cumplidas en las instancias evaluatorias reprobará la unidad curricular.

Los plazos para que dicha instancia evaluatoria tenga lugar, serán estipulados en un calendario específico anualmente acordado por el equipo coordinador. Cada universidad se hará cargo de la definición de mecanismos que permitan adaptar las calificaciones de la maestría a los sistemas informáticos propios de cada institución. Cada institución participante quedará a cargo de la publicación de los promedios estudiantiles en sus entornos virtuales.

Los estudiantes que no cumplan con los plazos establecidos, bajo los casos excepcionales analizados previamente desde el Equipo Coordinador, se quedarán excluidos de la carrera, sin detrimento de que se pueda contemplar alguna situación personal debidamente justificada. Los estudiantes deberán participar del 75% de las actividades previstas en la Maestría para aprobar cada unidad curricular. El estudiante que, por algún motivo de fuerza mayor, deba ausentarse del 25% o más de actividades de la carrera, tendrá la posibilidad de desarrollar actividades que compensen las tareas no realizadas.

Cada uno de los módulos cuenta con instancias y actividades de evaluación. De acuerdo con las normas de evaluación y calificación del Reglamento General de Estudios de UTEC, la escala de calificaciones va del 1 al 5 y se expresa en rangos correspondientes a niveles de logro (Anexo 1).

Requisitos de ingreso

Requisitos de ingreso al tramo de la Especialización en Robótica e Inteligencia Artificial

Podrán participar de la Especialización, aquellos postulantes brasileños, uruguayos o argentinos que cuenten con título de grado. En el caso de los cupos seleccionados por la Universidad Tecnológica (UTEC) o la institución argentina, podrán participar además quienes certifiquen los siguientes títulos: Ingenieros Tecnológicos (DGETP-UTU), Profesores del área de ciencias (CFE / ANEP) y Tecnólogos. En todos los casos, deben tener interés en la temática y tener conocimientos básicos y comprobados de programación.

Por otra parte, los estudiantes de la Especialización correspondiente al Plan 2023 que deseen cambiarse al Plan 2025 deberán presentarse al llamado correspondiente. El aprovechamiento y eventual homologación de asignaturas será evaluado de forma

individual por el equipo coordinador, en consonancia con las normativas institucionales vigentes de las universidades que integran el Programa de Posgrado en Robótica e Inteligencia Artificial, así como las informaciones presentes en el Anexo 3.

Los postulantes serán seleccionados mediante llamados específicos para Brasil, Uruguay y Argentina donde se especificarán los criterios de admisión. El proceso de selección tendrá como requisito excluyente la inscripción, presentación de documentación requerida (documento de identidad, título de grado y partida de nacimiento o libreta de matrimonio de los padres según corresponda, u otra documentación requerida por la institución). La totalidad de postulantes deberán pasar por un proceso de selección con las siguientes etapas: (1) análisis de currículum, (2) prueba de conocimientos de programación, (3) proyecto o nota de motivación y de valorarse necesario, (4) una entrevista.

Pasado el proceso de selección, los postulantes quedarán ordenados en una lista de prelación por país según el puntaje obtenido.

Los aspirantes a participar del PRIA podrán cursar una formación introductoria a la programación (curso Pre-PRIA) con el fin de adquirir los saberes necesarios para postularse a la Especialización. El objetivo de este curso es nivelar los saberes principalmente de personas que no tienen formación específica en programación, además de brindarles una base para una de las etapas de postulación al PRIA, a saber: la prueba de programación para el ingreso al PRIA. Por lo tanto, la participación en el curso Pre-PRIA para el PRIA no exonera a los estudiantes de la prueba que deberán rendir la totalidad de preinscritos al PRIA.

La modalidad del curso Pre-PRIA (Pre-Programación) será a distancia, sin detrimento de que los docentes a cargo podrían implementar algunas instancias de trabajo en grupo y/o presenciales.

El cupo será de 30 estudiantes, 10 seleccionados por la UTEC, 10 por la institución brasileña y 10 por la institución argentina. Los cupos que no se cubran serán completados por las instituciones restantes en forma equitativa. En el caso que los cupos no cubiertos sean impares, las instituciones acordarán oportunamente un criterio para dirimir la adjudicación de dicho cupo antes del cierre del periodo de selección.

Requisitos de ingreso al tramo de la Maestría en Robótica e Inteligencia Artificial

La maestría estará disponible para graduados de carreras universitarias o terciarias equivalentes o reconocidas como tales, de al menos cuatro años de duración. Podrán acceder al cuarto semestre de la maestría aquellos estudiantes que hayan aprobado los créditos correspondientes al tramo Especialización (PRIA). En el caso de los cupos seleccionados por la Universidad Tecnológica (UTEC) o por la institución argentina, podrán participar además quienes certifiquen los siguientes títulos: Ingenieros Tecnológicos (DGETP-UTU), Docentes egresados del CFE/ANEP y Tecnólogos. Los aspirantes deben tener interés en la temática y conocimientos básicos y comprobados de programación, lo cual se evaluará por medio de una prueba específica. El Comité Académico del posgrado evaluará la continuidad de estudios en esta maestría para aquellos egresados de diplomados o especializaciones impartidas por UTEC u otras instituciones de educación superior.

El ingreso al tramo de Maestría para quienes cuenten con la Especialización en Robótica e Inteligencia Artificial podrá realizarse a través de un llamado específico, dirigido a egresados de esta especialización o a estudiantes que se encuentren en la etapa final de su cursado, restando únicamente la defensa y entrega del trabajo final de especialización.

El Equipo coordinador estará constituido por hasta dos representantes de cada institución, los cuales deberán tener formación y probada solvencia técnica en los temas específicos del posgrado.

Requisitos de egreso y titulación

Requisitos de egreso del tramo de la Especialización en Robótica e Inteligencia Artificial y título otorgado

El tramo Especialización en Robótica e Inteligencia Artificial se impartirá en EaD con algunos encuentros presenciales. Este tramo está organizado en doce (12) unidades curriculares según la respectiva malla curricular correspondiente. Los requisitos de egreso incluyen la aprobación en las unidades curriculares del tramo. Además, los estudiantes deberán presentar un trabajo final como requisito para la aprobación de la Especialización. Ese trabajo deberá ser desarrollado con la orientación de uno de los docentes del equipo PRIA o de un docente invitado por la coordinación.

La elección del tema y objetivo del trabajo final le corresponde al estudiante, con la aprobación del orientador, sin detrimento de que la coordinación de la carrera pueda sugerir alguna temática. Por otra parte, los docentes deberán orientar a los estudiantes que manifiesten dificultades con la elección del tema.

De esta manera, los estudiantes que cumplan con éxitos los créditos correspondientes al tramo especialización obtendrán uno de los siguientes títulos:

- Especialista en Robótica e Inteligencia Artificial

Aquellos estudiantes que no posean un título de grado podrán cursar y aprobar los créditos de la Especialización obteniendo el certificado:

- Diploma en Robótica e Inteligencia Artificial.

Requisitos de egreso del tramo de la Maestría en Robótica e Inteligencia Artificial y título otorgado

El tramo Maestría en Robótica e Inteligencia Artificial tiene un perfil profesional, *stricto sensu*, que lo diferencia significativamente de una maestría con perfil académico. Su misión es enfatizar los estudios, métodos y técnicas directamente dirigidos a lograr un alto nivel de calificación profesional. De esta forma, el curso tiene como objetivo formar profesionales calificados que contribuyan al desarrollo socioeconómico, científico y tecnológico de la región.

En este marco, el objetivo principal del posgrado es formar profesionales para desempeñarse en sectores no solamente académicos, además de transferir conocimientos a la sociedad y atender demandas específicas del sector productivo para el desarrollo local, regional y nacional.

Por esta razón, la maestría profesional cuenta con tres áreas de concentración o énfasis, a saber: (I) Robótica, (II) Inteligencia Artificial (III) Impacto Social de la Tecnología. Estas áreas de concentración incluyen investigación relacionada con las siguientes líneas verticales de actuación: (a) Industria forestal-madera, (b) Energías renovables, (c) Agroambiental y desastres naturales, (d) Educación, (e) Salud y (f) Servicios.

El plan de estudios de la carrera comprende **unidades curriculares obligatorias, optativas y actividades complementarias**. La oferta de las unidades curriculares optativas dependerá de la disponibilidad docente, previa aprobación por la coordinación.

La maestría se ofrecerá en la **modalidad semipresencial**, con una **duración** de dos (02) años, es decir 24 meses²⁰, con una carga de trabajo de por lo menos 2550 horas correspondientes a 170 créditos según la normativa estipulada por UTEC. Como requisito para la titulación, el estudiante deberá haber finalizado el tramo Especialización en Robótica e Inteligencia Artificial (100 créditos), aprobar por lo menos 12 créditos en unidades curriculares optativas (Optativa I y Optativa II) del semestre 4, aprobar en los Seminarios Inicial (20 créditos) y Final (30 créditos) de la Maestría y contar con por lo menos 8 créditos en actividades complementarias de acuerdo con el área de énfasis elegida por el estudiante bajo el previo análisis y aprobación desde la Coordinación.

Además, el estudiante deberá presentar los siguientes documentos a la coordinación como requisitos para su titulación:

- a) Comprobar dominio intermedio-avanzado de un idioma extranjero a través de pruebas de *proficiency*;
- b) Aprobación del Seminario Inicial (Presentación del Proyecto) en un plazo no mayor a 18 meses desde el ingreso a la carrera;
- c) Submisión con aval del tutor de al menos un (01) artículo en una revista o conferencia líder en el campo de la robótica y/o Inteligencia Artificial. La publicación de este artículo puede servir como examen de cualificación (Seminario Inicial) bajo aprobación del Equipo Coordinador respetando el plazo estipulado para esta actividad.
- d) Entrega del Trabajo de Fin de Maestría para su evaluación por el tribunal examinador con por lo menos 15 días de antelación a su Defensa;
- e) Aprobación del Seminario Final (Defensa del Proyecto Final de Maestría) en hasta 24 meses desde el ingreso al posgrado. En casos excepcionales, bajo solicitud previo, el Equipo Coordinador evaluará la viabilidad de extensión de plazo.
- f) Entrega de la versión final corregida de este trabajo de acuerdo con el plazo estipulado por el tribunal examinador.

Los estudiantes deberán presentar un trabajo final como requisito para la aprobación de la carrera. Ese trabajo deberá ser desarrollado con la tutoría de por lo menos uno de los docentes del equipo de la maestría. En casos excepcionales otros docentes

²⁰ En casos excepcionales, bajo solicitud previo, el Equipo Coordinador evaluará la viabilidad de extensión de plazo.

externos al programa pueden ser invitados por la coordinación para la tutoría o co-tutoría del trabajo final.

La elección del tema y objetivo del trabajo final le corresponde al estudiante, con la aprobación del tutor, sin detrimento de que la coordinación de la carrera pueda sugerir alguna temática que esté direccionada a las áreas de investigación. Por otra parte, los docentes deberán orientar a los estudiantes que manifiesten dificultades con la elección del tema. Cada universidad se hará cargo de la definición de mecanismos que permitan adaptar las calificaciones del Posgrado Maestría Profesional en Robótica e Inteligencia Artificial a los sistemas informáticos propios de cada institución. La unidad curricular que fuera aprobada será certificada y su validez será definida por la normativa de cada institución.

El tribunal examinador deberá ser aprobado por el Comité de Gestión Académica y convocado por la Coordinación del Posgrado. El Seminario Inicial tiene como objetivo presentar la propuesta de Trabajo Final de Maestría, los avances en su desarrollo y el plan de trabajo para su conclusión ante el tribunal examinador. La aprobación en esta etapa es obligatoria para la continuación de la maestría. En caso de reprobación, el estudiante deberá recursar una vez la unidad curricular de Seminario Inicial, hacer los ajustes indicados por el tribunal y volver a presentarlo bajo pena de desvinculación.

El programa de estudios incluye componentes multidisciplinarios que apuntan a incorporar diferentes áreas que pueden aproximar respuestas sobre los desafíos que presenta cada contexto. Por otra parte, el programa ofrece componentes optativos que buscan estudiar de forma práctica el desarrollo de proyectos o soluciones con base en Robótica, Inteligencia Artificial e Impacto Social de la Tecnología. Las tres áreas de énfasis incluyen unidades curriculares comunes a ambas cohortes para favorecer la transferencia de conocimientos y experiencias entre los participantes, y fortalecer el sentido de comunidad y de aprendizaje continuo.

El estudiante que cumpla con los requisitos expresados en el Plan de Estudios, tendrá derecho a recibir un título de **Máster Profesional en Robótica e Inteligencia Artificial** conforme a su área de énfasis:

- Máster Profesional en Robótica e Inteligencia Artificial con énfasis en Robótica.
- Máster Profesional en Robótica e Inteligencia Artificial con énfasis en Inteligencia Artificial.
- Máster Profesional en Robótica e Inteligencia Artificial con énfasis en Impacto social de la Tecnología.

El título será expedido de acuerdo con el convenio específico del Posgrado y las normas vigentes de las instituciones participantes (conforme a lo estipulado en la sección de Comentarios y Aclaraciones).

Bibliografía

- Atman Uslu, N., Yavuz, Ö G., & Kocak Usluel, Y. (2022). A systematic review study on educational robotics and robots. *Interactive Learning Environments*, 1-25.
- Butterfield, L. How AI is shaping the future of politics. Artificial Intelligence (2018). University of Oxford. Disponible en: <https://www.research.ox.ac.uk/article/2018-10-15-how-ai-is-shaping-the-future-of-politics>. Acesso em: 10 jul. 2023.
- CEPAL, N. U. (2020). Perspectivas de la población mundial 2019: metodología de las Naciones Unidas para las estimaciones y proyecciones de población.
- Chancel, L., Piketty, T., Saez, E., Zucman, G. et al. (2022). World Inequality Report 2022, World Inequality Lab wir2022.wid.world
- CHANGE, Projected Climate. Global warming of 1.5° C. World Meteorological Organization: Geneva, Switzerland, 2018.
- Devi, B., & Sita, M. S. (2022). SoloDB for social media's big data using deep natural language with AI applications and Industry 5.0. En Ubiquitous Intelligent Systems: Proceedings of ICUIS 2021. *Springer Singapore*, 279-294.
- Ferrara, E. (2020). Bots, elections, and social media: a brief overview. Disinformation, Misinformation, and Fake News in Social Media. *Emerging Research Challenges and Opportunities*, 95-114.
- Gariazzo, F., et al. (2014). Mapeo de capacidades territoriales y desarrollo productivo: oportunidades de intervención para el desarrollo local con inclusión.
- Huang, S., et al. (2022) Industry 5.0 and Society 5.0—Comparison, complementation and co-evolution. *Journal of manufacturing systems*, 64, 424-428.
- Isabella, F., Pittaluga, L., & Mullin, G. (2017). Automatización y empleo en Uruguay—una mirada en perspectiva y en prospectiva.
- Kelly, S. (2023). CNN Business. ChatGPT Passes Exams from Law and Business Schools. Disponible en línea: <https://edition.cnn.com/2023/01/26/tech/chatgpt-passes-exams/index.html> Acceso en 29 de Julio de 2023.

- Krystal, H. (2023). ChatGPT Sets Record for Fastest-Growing User Base—Analyst Note. 2023. Disponible en: <https://www.reuters.com/technology/chatgpt-sets-record-fastest-growing-user-base-analyst-note-2023-02-01>. Acceso en 29 de Julio de 2023.
- Lo, C. K. (2023). What is the impact of ChatGPT on education? A rapid review of the literature. *Education Sciences*, 13 (4), 410.
- Ministerio de Industria, Energía y Minería. (2005). Política Energética 2005-2030. Montevideo - Uruguay.
- Mourtzis, D., Angelopoulos, J., & Panopoulos, N. (2022). A Literature Review of the Challenges and Opportunities of the Transition from Industry 4.0 to Society 5.0. *Energies*, 15 (17), 6276.
- Naciones Unidas. (2015). Asamblea General, Resolución 70/1, Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (25 de septiembre, 2015).
- Naciones Unidas. (2023). Desafíos globales. Disponible en: <https://www.un.org/es/global-issues/>. Acceso en: 17 julio. 2023.
- Oficina de Planeamiento y Presupuesto. (2018) REPORTE URUGUAY 2017. Montevideo, Uruguay.
- Oficina de Planeamiento y Presupuesto. (2019). Presidencia de La República Oriental del Uruguay. Aportes para una estrategia Nacional de Desarrollo, Uruguay 2050. Montevideo.
- Oficina de Planeamiento y Presupuesto. (2019). Presente y futuro de las energías renovables en Uruguay. Montevideo, Uruguay.

Anexos

Anexo 1. Tabla de conversión de calificación entre UTEC y las instituciones brasileña y argentina²¹

²¹ En caso de FURG, Calificaciones de 0 a 10 en conformidad con el Reglamento General de la FURG Art. 114

ESCALA DE NOTAS INSTITUIÇÕES BRASILEIRA/ARGENTINA ESCALA DE CALIFICACIONES INSTITUCIONES BRASILEÑA/ARGENTINA	ESCALA DE NOTAS UTEC ESCALA DE CALIFICACIONES UTEC	ESCALA DE NOTAS INSTITUIÇÕES BRASILEIRA/ARGENTINA ESCALA DE CALIFICACIONES INSTITUCIONES BRASILEÑA/ARGENTINA	ESCALA DE NOTAS UTEC ESCALA DE CALIFICACIONES UTEC	ESCALA DE NOTAS INSTITUIÇÕES BRASILEIRA/ARGENTINA ESCALA DE CALIFICACIONES INSTITUCIONES BRASILEÑA/ARGENTINA	ESCALA DE NOTAS UTEC ESCALA DE CALIFICACIONES UTEC
0,0	1,00	4,4	2,59	8,8	4,81
0,1	1,04	4,5	2,62	8,9	4,82
0,2	1,08	4,6	2,65	9,0	4,83
0,3	1,12	4,7	2,68	9,1	4,84
0,4	1,17	4,8	2,71	9,2	4,85
0,5	1,21	4,9	2,74	9,3	4,86
0,6	1,25	5,0	2,75	9,4	4,87
0,7	1,29	5,1	2,78	9,5	4,90
0,8	1,33	5,2	2,80	9,6	4,93
0,9	1,37	5,3	2,83	9,7	4,95
1,0	1,41	5,4	2,86	9,8	4,97
1,1	1,45	5,5	2,88	9,9	4,99
1,2	1,50	5,6	2,91	10	5,00
1,3	1,54	5,7	2,94		
1,4	1,58	5,8	2,96		
1,5	1,62	5,9	2,99		
1,6	1,66	6,0	3,00		
1,7	1,70	6,1	3,10		
1,8	1,74	6,2	3,21		
1,9	1,78	6,3	2,32		
2,0	1,83	6,4	3,43		
2,1	1,87	6,5	3,54		
2,2	1,91	6,6	3,66		
2,3	1,95	6,7	3,77		
2,4	1,99	6,8	3,88		
2,5	2,00	6,9	3,99		
2,6	2,03	7,0	4,00		
2,7	2,06	7,1	4,05		
2,8	2,09	7,2	4,10		
2,9	2,12	7,3	4,16		
3,0	2,15	7,4	4,21		
3,1	2,19	7,5	4,26		
3,2	2,22	7,6	4,31		
3,3	2,25	7,7	4,36		
3,4	2,28	7,8	4,42		
3,5	2,31	7,9	4,47		
3,6	2,34	8,0	4,52		
3,7	2,37	8,1	4,57		
3,8	2,40	8,2	4,63		
3,9	2,43	8,3	4,68		
4,0	2,46	8,4	4,73		
4,1	2,49	8,5	4,78		
4,2	2,52	8,6	4,79		
4,3	2,56	8,7	4,80		

Anexo 2. Programas oficiales de las unidades curriculares

 PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR			
I. Identificación de la Unidad Curricular			
Nombre de la formación / año	Programa de posgrado en Robótica e Inteligencia Artificial / 2026		
Nombre de la Unidad Curricular	Programación Básica		
Ubicación en el Plan de Estudios	Primer Semestre		
Previas	Sin previas		
Carácter	Obligatoria		
Modalidad	Semipresencial con actividades periódicas presenciales, ITR Norte, Rivera		
Horas de clase por semana	5		
Carga horaria (en horas)	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales
	30	60	90
Créditos	6		
II. Descripción de la Unidad Curricular			
2.1 Presentación de la Unidad Curricular: <p>La Unidad Curricular Programación Básica tiene como propósito desarrollar el pensamiento computacional, desde un determinado lenguaje de programación, para la resolución de problemas en diferentes áreas del conocimiento.</p>			
2.2 Objetivos de aprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> Aplicar los conceptos básicos de programación (variables, constantes, tipos y estructuras de datos, operadores relacionales-lógicos, estructuras de control, funciones, objetos, archivos) para resolver problemas sencillos usando lenguaje Python. Adquirir dominio básico para el uso de un sistema operacional UNIX/LINUX. Adquirir dominio intermedio-avanzado en ambiente específico de programación. Desarrollar algoritmos que implementen soluciones a problemas en general usando herramientas como diagramas de flujo y pseudocódigo. Demostrar habilidades de pensamiento lógico, algorítmico y computacional para analizar, diseñar y depurar programas. Comprender los principales paradigmas de programación y su aplicación en contextos reales. Aplicar los fundamentos de la programación orientada a objetos (POO) para estructurar y desarrollar soluciones de software. 			

- Identificar y utilizar bibliotecas de Python relevantes para Robótica e IA, tanto clásicas como emergentes, en la resolución de problemas computacionales.
- Introducir conceptos y herramientas clave para el análisis exploratorio de datos en el contexto de la ciencia de datos, promoviendo la interpretación y visualización de datos de manera efectiva.

III. Criterios de evaluación de la Unidad Curricular

La evaluación se realizará por medio de un conjunto de actividades que articulen los conocimientos teóricos con problemas prácticos, además de un trabajo final.

IV. Modalidad y contenidos

Teórica-práctica

- Introducción a UNIX/LINUX.
- Conceptos básicos de línea de comando, manipulación de archivos, scripts y configuración de red.
- Programación básica en Python, incluyendo loops, condicionales, operadores y archivos.
- Programación orientada a objetos usando Python.
- Paradigmas de Programación.
- Bibliotecas de Python para Robótica e IA: Clásicas y Emergentes.
- Introducción al Análisis Exploratorio de Datos con Ciencia de Datos.

V. Bibliografía

Pang-Ning Tan, Michael Steinbach, Anuj Karpatne, and Vipin Kumar. 2018. Introduction to Data Mining (2nd Edition). Pearson.

Mohammed J. Zaki, Wagner Meira, Jr., Data Mining and Machine Learning: Fundamental Concepts and Algorithms, 2nd Edition, Cambridge University Press, March 2020. ISBN: 978-1108473989. Disponible en: https://www.dataminingbook.info/book_html/

García, S., Luengo, J., & Herrera, F. (2015). Data preprocessing in data mining (Vol. 72, pp. 59-139). Cham, Switzerland: Springer International Publishing.

Géron, A. (2019). Mão à Obra: Aprendizado de Máquina com Scikit-Learn, Keras & TensorFlow (2^a Edição). O'Reilly Media / Alta Books.

SHAW, Z. A. (2019). Aprenda Python 3 do Jeito Certo. Alta Books.

GRUS, J. (2021). Data Science do Zero: Noções Fundamentais com Python (2^a Edição). Alta Books.

PYKES, Kurtis. Data Preprocessing: A Complete Guide with Python Examples. 2025. Disponible em: <https://www.datacamp.com/blog/data-preprocessing>. Acesso em: 15 ago. 2025.

 UTEC <small>Universidad Tecnológica</small>	PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR
I. Identificación de la Unidad Curricular	
Nombre de la formación /	Programa de posgrado en Robótica e Inteligencia Artificial / 2026

año			
Nombre de la Unidad Curricular	Metodología de Trabajo Científico		
Ubicación en el Plan de Estudios	Primer Semestre		
Previas	Sin previas		
Carácter	Obligatoria		
Modalidad	Semipresencial con actividades periódicas presenciales, ITR Norte, Rivera		
Horas de clase por semana	5		
Carga horaria (en horas)	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales
	30	60	90
Créditos	6		

II. Descripción de la Unidad Curricular

2.1 Presentación de la Unidad Curricular:

La Unidad Curricular Metodología de Trabajo Científico brinda la capacidad de escritura de trabajos científicos considerando métodos y técnicas específicas para un enfoque científico de alta calidad.

2.2 Objetivos de aprendizaje:

- Comprender cómo se estructura un trabajo científico y qué elementos no pueden faltar en él.
- Mejorar habilidades de expresión oral y escrita.
- Formatear correctamente un trabajo científico de acuerdo con las normas técnicas vigentes.
- Conocer los principios del método científico y su utilización para la construcción del proyecto.
- Formular preguntas de investigación claras y pertinentes.
- Elaborar un problema de investigación y sus respectivos objetivos.
- Diseñar un marco metodológico básico acorde al tipo de estudio.

III. Criterios de evaluación de la Unidad Curricular

La evaluación se realizará por medio de un conjunto de actividades teóricas-prácticas y/o trabajo final.

IV. Modalidad y contenidos

Teórica-práctica

- Presentación de los elementos en la investigación y su relevancia en la escritura científica.
- Etapas del desarrollo de proyecto de monografía con énfasis en propuestas tecnológicas.
- Estudio de las metodologías y herramientas de análisis utilizadas en propuestas tecnológicas.
- Estudio de las normativas técnicas para el informe de la investigación académica.

V. Bibliografía

MARCONI Marina de Andrade, LAKATOS Eva María. Fundamentos de metodología científica. 8. ed.

São Paulo: Atlas, 2017.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 7. ed. - São Paulo: Atlas, 2022.

Fallas-Vargas, F. (2025). Introducción a la técnica, la ciencia y la tecnología: modelos de intervención. Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Reyes, E. (2022). Metodología de la investigación científica. Page Publishing Inc.

VEDIA, L. A. Introducción a la filosofía de la ciencia y la tecnología. - la ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Eudeba, 2016.

SEVERINO. Antônio Joaquim. Metodología do trabalho científico. 24 ed. Cortez.

MORAIS. Regis. Filosofia da ciência e da tecnologia. Papiro Editora. 2013.

 PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR						
I. Identificación de la Unidad Curricular						
Nombre de la formación / año	Programa de posgrado en Robótica e Inteligencia Artificial / 2026					
Nombre de la Unidad Curricular	Inteligencia Artificial I					
Ubicación en el Plan de Estudios	Primer Semestre					
Previas	Programación básica					
Carácter	Obligatoria					
Modalidad	Semipresencial con actividades periódicas presenciales, ITR Norte, Rivera					
Horas de clase por semana	5					
Carga horaria (en horas)	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales			
	30	60	90			
Créditos	6					
II. Descripción de la Unidad Curricular						
2.1 Presentación de la Unidad Curricular: <p>La Unidad Curricular Inteligencia Artificial I viabiliza la aplicación en términos prácticos redes neuronales artificiales a un problema cuya solución requiere esta técnica de Inteligencia Artificial. Comprender los principales paradigmas y modelos de aprendizaje supervisado y no supervisado, adquiriendo las capacidades técnicas necesarias no solo para identificar los casos de uso más adecuados para cada enfoque, sino también para desarrollar y validar soluciones de inteligencia artificial en contextos relevantes.</p>						
2.2 Objetivos de aprendizaje:						

- Adquirir conocimientos básicos sobre Inteligencia Artificial y sus aplicaciones.
- Adquirir conocimientos teóricos y prácticos de algunas de las principales técnicas, modelos y tipos de aprendizaje en Inteligencia Artificial.
- Saber cuándo aplicar algoritmos genéticos y cuándo aplicar redes neuronales como técnica adecuada en la resolución de un problema determinado.

III. Criterios de evaluación de la Unidad Curricular

La evaluación se realizará por medio de un conjunto de actividades teóricas-prácticas y/o trabajo final.

IV. Modalidad y contenidos

Teórica-práctica

- Redes neuronales y aprendizaje profundo.
- Redes convolucionales y redes recurrentes.
- Algoritmos Genéticos y Evolutivos.
- Aprendizaje por refuerzo.
- Aprendizaje no supervisado.
- Aprendizaje supervisado.
- Redes Neurais Artificiais.

V. Bibliografía

- Faceli, K., Lorena, A. C., Gama, J., Almeida, T. A. D., & Carvalho, A. C. P. D. L. F. D. (2021). Inteligência artificial: uma abordagem de aprendizado de máquina.
- Geron, A. (2021). Mão à obra: aprendizado de máquina com Scikit-Learn, Keras & Tensorflow. Alta Books.
- WITTEN, Ian; FRANK, Eibe; HALL, Mark. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques. 3. ed. Usa: Elsevier Inc., 2011.
- MULLER, Andreas; GUIDO, Sarah. Introduction to Machine Learning with Python: A Guide for Data Scientists. 4. ed. Sebastopol Ca: O'Reilly Media, 2018.
- Pang-Ning Tan, Michael Steinbach, Anuj Karpatne, and Vipin Kumar. 2018. Introduction to Data Mining (2nd Edition). Pearson.
- Braga-Neto, U. (2024). Fundamentals of Pattern Recognition and Machine Learning. Alemania: Springer International Publishing.
- BISHOP. C.M. (2016). Pattern recognition and machine learning. Springer.
- GOODFELLOW I., BENGIO. Y., COURVILLE, A. (2016). Deep Learning. Adaptive Computation and Machine Learning series. The MIT Press.
- HAYKIN, S. (2001). Redes neurais: princípios e prática. Bookman.

Nombre de la formación / año	Programa de posgrado en Robótica e Inteligencia Artificial / 2026					
Nombre de la Unidad Curricular	Proyecto de Robots I					
Ubicación en el Plan de Estudios	Primer Semestre					
Previas	Programación básica					
Carácter	Obligatoria					
Modalidad	Semipresencial con actividades periódicas presenciales, ITR Norte, Rivera					
Horas de clase por semana	5					
Carga horaria (en horas)	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales			
	30	60	90			
Créditos	6					
II. Descripción de la Unidad Curricular						
<p>2.1 Presentación de la Unidad Curricular: La Unidad Curricular Proyecto de Robots I tiene como cometido desarrollar habilidades de diseño, prototipo, cinemática y programación de robots.</p>						
<p>2.2 Objetivos de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dominar los diferentes pasos necesarios para el desarrollo de un robot. • Observar, en la práctica, el tema de la cinemática en robots. 						
III. Criterios de evaluación de la Unidad Curricular						
<p>La evaluación se realizará por medio de un conjunto de actividades teóricas-prácticas y/o trabajo final.</p>						
IV. Modalidad y contenidos						
<p>Teórica-práctica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseño y Prototipado. • Cinemática de Robots. • Programación de Robots Industriales. 						
V. Bibliografía						
<p>Correll, Nikolaus, (2022). Introduction to autonomous robots: mechanisms, sensors, actuators, and algorithms. Mit Press.</p>						
<p>Wilson, Peter & Yemba, Nyasha (2022). Computer-Aided Design: Engineering Design and Modeling using AutoCAD. CRC Press.</p>						
<p>Sabry, Fouad (2025). Diseño asistido por computadora: Diseñando el futuro de la robótica a través de la ingeniería innovadora. Mil Millones De Conocimientos.</p>						

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 10218-2:2013 — Robôs e dispositivos robóticos — Requisitos de segurança para robôs industriais — Parte 2: Sistemas robóticos e integração. Rio de Janeiro, 2013.

 <p>UTEC Universidad Tecnológica</p>		<h2>PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR</h2>								
<h3>I. Identificación de la Unidad Curricular</h3>										
Nombre de la formación / año	Programa de posgrado en Robótica e Inteligencia Artificial / 2026									
Nombre de la Unidad Curricular	Impacto social de la automatización									
Ubicación en el Plan de Estudios	Segundo Semestre									
Previas	Programación Básica									
Carácter	Obligatoria									
Modalidad	Semipresencial con actividades periódicas presenciales, ITR Norte, Rivera									
Horas de clase por semana	5									
Carga horaria (en horas)	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales							
	30	60	90							
Créditos	6									
<h3>II. Descripción de la Unidad Curricular</h3>										
<p>2.1 Presentación de la Unidad Curricular:</p> <p>La Unidad Curricular Impacto social de la automatización presenta un sentido crítico para los temas de actualidad relacionados con la Inteligencia Artificial y la Robótica y sus impactos directos e indirectos en la sociedad.</p>										
<p>2.2 Objetivos de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprender la importancia de la ética y de la ciberseguridad en el contexto de las tecnologías emergentes. • Discutir sobre cómo las tecnologías emergentes ya impactan y pueden venir a impactar el mercado laboral y la distribución de la riqueza en el mundo a corto y medio plazo. • Comprender lo que es la singularidad tecnológica. • Analizar de manera crítica el impacto de las tecnologías emergentes, comprendiendo los desafíos en torno a su regulación, el uso ético y la prevención de sesgos en el desarrollo e implementación de nuevas soluciones tecnológicas. 										
<h3>III. Criterios de evaluación de la Unidad Curricular</h3>										

La evaluación se realizará por medio de un conjunto de actividades teóricas-prácticas y/o trabajo final.

IV. Modalidad y contenidos

Teórica-práctica

- Ética de las máquinas y seguridad cibernética.
- El futuro del empleo y la distribución de riquezas.
- Hipótesis de la singularidad tecnológica.
- Tecnologías digitales en la educación.

V. Bibliografía

- Anderson, M., & Anderson, S. L. (2011). *Machine Ethics*. Cambridge University Press.
- Sabry, F. *Machine Ethics: Fundamentals and Applications*. (2023). (n.p.): One Billion Knowledgeable.
- Aidid, A., Alarie, B. (2023). *The Legal Singularity: How Artificial Intelligence Can Make Law Radically Better*. Reino Unido: University of Toronto Press.
- Vinuesa, R., Azizpour, H., Leite, I. et al. The role of artificial intelligence in achieving the Sustainable Development Goals. *Nat Commun* 11, 233 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41467-019-14108-y>
- Zaidan, E., Ibrahim, I.A. AI Governance in a Complex and Rapidly Changing Regulatory Landscape: A Global Perspective. *Humanit Soc Sci Commun* 11, 1121 (2024). <https://doi.org/10.1057/s41599-024-03560-x>
- Lin, P., Abney, K., & Jenkins, R. (2017). *Robot Ethics 2.0: From Autonomous Cars to Artificial Intelligence*. Oxford University Press.
- Pereira, L. M., & Saptawijaya, A. (2016). *Programming Machine Ethics*. Springer.
- Shanahan, M. (2015). *The Technological Singularity*. The MIT Press.

 <p>UTEC Universidad Tecnológica</p> <p>PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR</p>	
I. Identificación de la Unidad Curricular	
Nombre de la formación / año	Programa de posgrado en Robótica e Inteligencia Artificial / 2026
Nombre de la Unidad Curricular	Visión Computacional
Ubicación en el Plan de Estudios	Segundo Semestre
Previas	Programación Básica
Carácter	Obligatoria
Modalidad	Semipresencial con actividades periódicas presenciales, ITR Norte, Rivera

Horas de clase por semana	5					
Carga horaria (en horas)	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales			
	30	60	90			
Créditos	6					
II. Descripción de la Unidad Curricular						
<p>2.1 Presentación de la Unidad Curricular:</p> <p>La Unidad Curricular Visión Computacional tiene como objetivo brindar la capacidad de adquirir y procesar imágenes obtenidas por sensores remotos, además de comprender el contexto general en el que se inserta la visión computacional, en términos de hardware y software.</p>						
<p>2.2 Objetivos de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adquirir conocimientos de nivel intermedio-avanzado en visión computacional. • Aplicar diferentes técnicas de preprocesado, procesado y postprocesado de imágenes obtenidas por drones, plataformas orbitales y/o cámaras en solo. 						
III. Criterios de evaluación de la Unidad Curricular						
<p>La evaluación se realizará por medio de un conjunto de actividades teóricas-prácticas y/o trabajo final.</p>						
IV. Modalidad y contenidos						
<p>Teórica-práctica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geometría, modelos y calibración de cámaras. • Procesamiento y segmentación de imágenes. • Redes neuronales convolucionales. • Detención de características en imágenes. • Rastreo y flujo óptico. • Estereoscopia y reconstrucción tridimensional. 						
V. Bibliografía						
<p>Richard Szeliski, 2022. Computer Vision: Algorithms and Applications, 2nd ed. Springer.</p> <p>Rafael Gonzalez, Richard Woods. 2017. Digital Image Processing Global Edition. 4th ed. Pearson.</p> <p>Klette, Reinhard. Concise Computer Vision – An Introduction into Theory and Algorithms. Springer, 2014.</p> <p>James, et al. An Introduction to Statistical Learning. Spring, 2021.</p> <p>Goodfellow, Ian et al. Deep Learning. MIT Press, 2016.</p> <p>DAWSON-HOWE, K. (2014). A Practical Introduction to Computer Vision with OpenCV. Wiley; 1 edition.</p> <p>HARTLEY, R., ZISSELMAN, A. (2004). Multiple View Geometry in Computer Vision. Cambridge University Press, 2004.</p>						

 PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR			
I. Identificación de la Unidad Curricular			
Nombre de la formación / año	Programa de posgrado en Robótica e Inteligencia Artificial / 2026		
Nombre de la Unidad Curricular	Industria 4.0 e Internet de las Cosas		
Ubicación en el Plan de Estudios	Segundo Semestre		
Previas	Programación básica		
Carácter	Obligatoria		
Modalidad	Semipresencial con actividades periódicas presenciales, ITR Norte, Rivera		
Horas de clase por semana	5		
Carga horaria (en horas)	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales
	30	60	90
Créditos	6		
II. Descripción de la Unidad Curricular			
2.1 Presentación de la Unidad Curricular: La Unidad Curricular Industria 4.0 e Internet de las Cosas brinda la capacidad de adquirir, enviar y preprocesar datos mediante el uso de plataformas, protocolos y servicios en el ámbito de lo que se entiende por internet de las cosas. Manejar sistemas ciber físicos.			
2.2 Objetivos de aprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> Adquirir conocimientos de nivel intermedio-avanzado en el Internet de las Cosas. Comprender qué se entiende por fábricas y ciudades inteligentes en el contexto actual de la sociedad. 			
III. Criterios de evaluación de la Unidad Curricular			
La evaluación se realizará por medio de un conjunto de actividades teóricas-prácticas y/o trabajo final.			
IV. Modalidad y contenidos			
Teórica-práctica <ul style="list-style-type: none"> <i>Smart factory</i> y sistemas ciber físicos. Inteligencia Artificial Física. Industria 4.0. 			

- Industria Inteligente.
- Internet de las cosas: plataformas, protocolos y servicios.
- *Smart Cities*.

V. Bibliografía

- KRISHNAMOORTHY, Gowrisankar; TOMAR, Manish. Industry 5.0: Mastering AI for smart manufacturing excellence. Usa: Gowrisankar Krishnamoorthy, 2023.
- Ely, J. (2024). Industry 5.0: Why the next industrial revolution will be all about sustainability. Heartland Press.
- GREENGARD, S. (2021). The Internet of Things (Revised and Updated Edition). The MIT Press.
- WAHER, P. (2015). Learning Internet of Things. Packt Publishing.
- Turing, K. (2025). AI Innovations. Noruega: Publifeye AS.
- Versaggi, M. R., & Wang, Y. (2025). Agentic AI: Theories and practices. Springer Nature Switzerland.
- ALUR R. (2015). Principles of Cyber-Physical Systems. MIT Press.
- SONG, H., RAWAT, D.B., BRECHER. C. (2017). Cyber-Physical Systems: Foundations, Principles and Applications. Elsevier, 2016.
- TOWNSEND, A.M. (2013). Smart Cities: Big Data, Civic Hackers, and the Quest for a New Utopia. W. W. Norton & Company.

PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR			
I. Identificación de la Unidad Curricular			
Nombre de la formación / año	Programa de posgrado en Robótica e Inteligencia Artificial / 2026		
Nombre de la Unidad Curricular	Robótica Educativa		
Ubicación en el Plan de Estudios	Segundo Semestre		
Previas	Programación Básica -Proyecto de Robots I		
Carácter	Obligatoria		
Modalidad	Semipresencial con actividades periódicas presenciales, ITR Norte, Rivera		
Horas de clase por semana	5		
Carga horaria (en horas)	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales
	30	60	90
Créditos	6		

II. Descripción de la Unidad Curricular
2.1 Presentación de la Unidad Curricular:
La Unidad Curricular Robótica Educativa permite comprender los beneficios y limitaciones del uso de sistemas robóticos en el ámbito educativo. Desarrollar la capacidad de aplicar herramientas conceptuales y prácticas para comprender, reflexionar y diseñar experiencias de enseñanza y aprendizaje que integren pensamiento computacional y robótica educativa, a partir del análisis de enfoques, recursos y experiencias desarrolladas en contextos educativos de la región.
2.2 Objetivos de aprendizaje:
<ul style="list-style-type: none"> • Analizar conceptos clave del pensamiento computacional y su vinculación con el diseño de propuestas educativas. • Planificar experiencias de enseñanza que integren herramientas de robótica educativa. • Explorar herramientas y recursos de robótica educativa, reconociendo su potencial para potenciar habilidades STEAM. • Explorar formas innovadoras de aplicar esta tecnología en el aula para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. • Ejecutar prácticas con robots educativos.
III. Criterios de evaluación de la Unidad Curricular
La evaluación se realizará por medio de un conjunto de actividades prácticas y/o trabajo final.
IV. Modalidad y contenidos
<p>Teórica-práctica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plan de aula y diseño de propuestas didácticas con tecnologías emergentes. • Pensamiento computacional en la educación. • Aprendizaje activo y basado en problemas. • Robótica Educativa: herramientas y sistemas. • Prácticas con Robots Educativos.
V. Bibliografía
<p>DENNING, P. J., & TEDRE, M. (2019). Computational thinking. Mit Press.</p> <p>PAPADAKIS, S., & LAMPROPOULOS, G. (Eds.). (2024). Intelligent Educational Robots: Toward Personalized Learning Environments. Walter de Gruyter GmbH & Co KG.</p> <p>SABRI, F. Robótica Educativa: Transformando el aprendizaje a través de la innovación y la exploración práctica. (2025). (n.p.): Mil Millones De Conocimientos [Spanish].</p> <p>Plan Ceibal. (2022). Pensamiento computacional: Producción de Ceibal [PDF]. Administración Nacional de Educación Pública. https://www.ceibal.edu.uy/</p>

PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR
I. Identificación de la Unidad Curricular

Nombre de la formación / año	Programa de posgrado en Robótica e Inteligencia Artificial / 2026					
Nombre de la Unidad Curricular	Proyecto de Robots II					
Ubicación en el Plan de Estudios	Segundo Semestre					
Previas	Programación Básica - Proyecto de Robots I					
Carácter	Obligatoria					
Modalidad	Semipresencial con actividades periódicas presenciales, ITR Norte, Rivera					
Horas de clase por semana	5					
Carga horaria (en horas)	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales			
	30	60	90			
Créditos	6					
II. Descripción de la Unidad Curricular						
<p>2.1 Presentación de la Unidad Curricular:</p> <p>La Unidad Curricular Proyecto de Robots II tiene como objetivo desarrollar habilidades que permitan la aplicación práctica de los conocimientos en robótica móvil para la resolución de problemas.</p>						
<p>2.2 Objetivos de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adquirir conocimientos intermedio-avanzado en ROS (<i>Robot Operating System</i>). • Realizar aplicación práctica de robótica móvil. 						
III. Criterios de evaluación de la Unidad Curricular						
<p>La evaluación se realizará por medio de un conjunto de actividades teóricas-prácticas y/o trabajo final.</p>						
IV. Modalidad y contenidos						
<p>Teórica-práctica</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Robot Operating System</i>. • Robótica Móvil. 						
V. Bibliografía						
<p>Joseph, Lentini & Cacace, Jonathan (2021). Mastering ROS for Robotics Programming – Third Edition. Packt Publishing.</p> <p>KOUBAA, A. (2018). Robot Operating System (ROS) The Complete Reference (Volume 3). Springer.</p> <p>Miranda Colorado, Roger (2022). Programación con ROS</p> <p>Correll, Nikolaus, (2022). Introduction to autonomous robots: mechanisms, sensors, actuators, and algorithms. Mit Press.</p> <p>Joseph, L., & Cacace, J. (2025). Mastering ROS 2 for robotics programming. Packt Publishing.</p>						

KOUBAA, A. (2018). Robot Operating System (ROS) The Complete Reference (Volume 3). Springer.

 PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR							
I. Identificación de la Unidad Curricular							
Nombre de la formación / año	Programa de posgrado en Robótica e Inteligencia Artificial / 2026						
Nombre de la Unidad Curricular	Inteligencia Artificial II						
Ubicación en el Plan de Estudios	Tercer Semestre						
Previas	Programación Básica - Inteligencia Artificial I						
Carácter	Obligatoria						
Modalidad	Semipresencial con actividades periódicas presenciales, ITR Norte, Rivera						
Horas de clase por semana	5						
Carga horaria (en horas)	<table> <tr> <th>Horas de clase</th><th>Trabajo autónomo</th><th>Horas totales</th></tr> <tr> <td>30</td><td>60</td><td>90</td></tr> </table>	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales	30	60	90
Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales					
30	60	90					
Créditos	6						
II. Descripción de la Unidad Curricular							
2.1 Presentación de la Unidad Curricular: La Unidad Curricular Inteligencia Artificial II viabiliza la aplicación en términos prácticos algoritmos genéticos y evolutivos a un problema cuya solución requiere esta técnica específica de Inteligencia Artificial.							
2.2 Objetivos de aprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> Adquirir conocimientos teóricos y prácticos sobre algoritmos genéticos y evolutivos. Saber lo que es la lógica Fuzzy y cómo aplicarla. Adquirir conocimientos y competencias sobre los fundamentos y la aplicación del aprendizaje por refuerzo en el ámbito de la inteligencia artificial. Comprender los principios teóricos y el funcionamiento interno de los Modelos de Lenguaje de Gran Escala, desarrollando la capacidad de utilizarlos de manera crítica y efectiva en la resolución de problemas complejos. 							
III. Criterios de evaluación de la Unidad Curricular							
La evaluación se realizará por medio de un conjunto de actividades teóricas-prácticas y/o trabajo final.							

IV. Modalidad y contenidos

Teórica-práctica

- Algoritmos Genéticos y Evolutivos
- Lógica Fuzzy
- Aprendizaje por refuerzo.
- Modelos Linguísticos de Larga Escala.

V. Bibliografía

- BARTO, A. SUTTON R.S. (2018). Reinforcement Learning: An Introduction. Andrew Barto and Richard S. Sutton. Bradford Book.
- Géron, A. (2023). Aprende machine learning con Scikit-learn, Keras y Tensorflow: conceptos, herramientas, y técnicas para conseguir sistemas inteligentes. Anaya Multimedia.
- ALAMMAR, Jay; GROOTENDORST, Maarten. Hands-On Large Language Models: language understanding and generation. Usa: O'Reilly Media, 2024.
- Bishop, C.M. (2016). Pattern recognition and machine learning. Springer.
- Linden, R. (2008). Algoritmos genéticos: uma importante ferramenta da inteligência computacional. Brasport.
- Ross, T.J. (2011). Fuzzy Logic with Engineering Applications. Érica.



PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR

I. Identificación de la Unidad Curricular

Nombre de la formación / año	Programa de posgrado en Robótica e Inteligencia Artificial / 2026
Nombre de la Unidad Curricular	Investigación en Robótica e Inteligencia Artificial I
Ubicación en el Plan de Estudios	Tercer Semestre
Previas	Programación básica -Metodología de Trabajo Científico - Inteligencia Artificial I - Proyecto de Robots I - Impacto social de la automatización - Industria 4.0 e Internet de las Cosas - Visión Computacional - Robótica educativa
Carácter	Obligatoria
Modalidad	Semipresencial con actividades periódicas presenciales, ITR Norte, Rivera
Horas de clase por semana	5

Carga horaria (en horas)	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales			
	30	60	90			
Créditos	6					
II. Descripción de la Unidad Curricular						
2.1 Presentación de la Unidad Curricular:						
La Unidad Curricular Investigación en Robótica e Inteligencia Artificial I objetiva desarrollar un proyecto básico de investigación tecnológica, bajo orientación de un tutor.						
2.2 Objetivos de aprendizaje:						
<ul style="list-style-type: none"> Definir hipótesis, objetivo principal, objetivos específicos, aportes, justificación, métodos y técnicas a adoptar. Definir el estado del arte del tema investigado y los vacíos existentes. Formulación y validación de problemas de investigación. Diseñar la planificación inicial del proyecto y estrategias de investigación aplicada, incluyendo cronograma, recursos y definición de métricas de evaluación. Adquirir habilidades para la gestión, recolección y curaduría de datos de forma ética y reproducible. Iniciar el desarrollo técnico del prototipo o sistema, aplicando conocimientos previos de IA y robótica. 						
III. Criterios de evaluación de la Unidad Curricular						
La evaluación se realizará por medio del seguimiento del tutor de la parte teórica y práctica del proyecto final desarrollado por el estudiante.						
IV. Modalidad y contenidos						
Teórica-práctica						
<ul style="list-style-type: none"> Estado del arte y aplicaciones en Robótica e Inteligencia Artificial. Aprendizaje Basado en Problemas. Metodología de la investigación científica aplicada. Gestión y recolección de datos para proyectos en robótica e IA. 						
V. Bibliografía						
Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (5th ed.). SAGE.						
Gray, D. E. (2021). Doing research in the real world (5th ed.). Sage.						
Booth, W. C., Colomb, G. G., & Williams, J. M. (2024). The craft of research (5th ed.). University of Chicago Press.						
Turabian, K. L. (2018). A manual for writers of research papers, theses, and dissertations (9th ed.). University of Chicago Press.						
Yin, R. K. (2018). Case study research and applications: Design and methods (6th ed.). Sage.						

 PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR			
I. Identificación de la Unidad Curricular			
Nombre de la formación / año	Programa de posgrado en Robótica e Inteligencia Artificial / 2026		
Nombre de la Unidad Curricular	Investigación en Robótica e Inteligencia Artificial II		
Ubicación en el Plan de Estudios	Tercero Semestre		
Previas	Investigación en Robótica e Inteligencia Artificial I		
Carácter	Obligatoria		
Modalidad	Semipresencial con actividades periódicas presenciales, ITR Norte, Rivera		
Horas de clase por semana	5		
Carga horaria (en horas)	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales
	30	60	90
Créditos	6		
II. Descripción de la Unidad Curricular			
2.1 Presentación de la Unidad Curricular: <p>La Unidad Curricular Investigación en Robótica e Inteligencia Artificial II objetiva continuar y finalizar el proyecto básico de investigación tecnológica concebido en la unidad curricular Investigación en Robótica e Inteligencia Artificial I, bajo orientación de un tutor.</p>			
2.2 Objetivos de aprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> • Determinar metodología, resultados, conclusión y trabajo futuro. • Hacer las correcciones necesarias al proyecto según lo solicite el tutor. • Prepararse para la defensa del proyecto junto al tribunal evaluador. • Aplicar metodologías de experimentación, pruebas y análisis de resultados con base en criterios científicos de robótica e Inteligencia Artificial. • Desarrollar la capacidad de interpretar los resultados en relación con la hipótesis y objetivos del proyecto. • Redacción de reportes parciales, discusión de avances y elaboración de una monografía académica con los hallazgos del proyecto siguiendo normas científicas. 			
III. Criterios de evaluación de la Unidad Curricular			
<p>La evaluación se realizará por medio del seguimiento del tutor de la parte teórica y práctica del proyecto final desarrollado por el estudiante.</p>			

IV. Modalidad y contenidos
Teórica-práctica
<ul style="list-style-type: none"> • Estado del arte y aplicaciones en Robótica e Inteligencia Artificial. • Sistematización de datos en investigación tecnológica. • Aprendizaje Basado en Problemas. • Comunicación y escritura científica.
V. Bibliografía
<p>Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (5th ed.). SAGE.</p> <p>Gray, D. E. (2021). Doing research in the real world (5th ed.). Sage.</p> <p>Booth, W. C., Colomb, G. G., & Williams, J. M. (2024). The craft of research (5th ed.). University of Chicago Press.</p> <p>Turabian, K. L. (2018). A manual for writers of research papers, theses, and dissertations (9th ed.). University of Chicago Press.</p> <p>Yin, R. K. (2018). Case study research and applications: Design and methods (6th ed.). Sage.</p>

PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR							
I. Identificación de la Unidad Curricular							
Nombre de la formación / año	Programa de posgrado en Robótica e Inteligencia Artificial / 2026						
Nombre de la Unidad Curricular	Proyecto de tesis I						
Ubicación en el Plan de Estudios	Cuarto Semestre						
Previas	Tramo en especialización						
Carácter	Obligatoria						
Modalidad	Semipresencial con actividades periódicas presenciales, ITR Norte, Rivera						
Horas de clase por semana	0						
Carga horaria (en horas)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33.33%;">Horas de clase</th><th style="width: 33.33%;">Trabajo autónomo</th><th style="width: 33.33%;">Horas totales</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">0</td></tr> </tbody> </table>	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales	0	0	0
Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales					
0	0	0					
Créditos	0						

II. Descripción de la Unidad Curricular

2.1 Presentación de la Unidad Curricular:

La Unidad Curricular "Proyecto de Disertación I" tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes las bases teóricas y metodológicas necesarias para el desarrollo de su proyecto de disertación en la maestría. A lo largo del curso, los estudiantes adquirirán herramientas para formular preguntas de investigación, definir objetivos, estructurar una propuesta coherente y fundamentada, y seleccionar enfoques metodológicos adecuados. Además, se fomentará la reflexión crítica sobre el problema de estudio, la revisión de la literatura relevante y la planificación del proceso de investigación, asegurando así una base sólida para la elaboración de la disertación final.

2.2 Objetivos de aprendizaje:

- Conocer técnicas y métodos para la construcción del proyecto de disertación.
- Hacer las correcciones necesarias al proyecto de disertación según lo solicite el tutor.
- Prepararse para el examen de calificación (seminario inicial) del proyecto junto al tribunal evaluador.

III. Criterios de evaluación de la Unidad Curricular

La evaluación en esta UC dependerá de la entrega del proyecto de disertación que será evaluado por un comité de expertos.

IV. Modalidad y contenidos

Se utilizará un abordaje teórico - práctica de los contenidos

- Estrategias para una comunicación efectiva y retroalimentación constructiva entre tutor y estudiante.
- Criterios para valorar la coherencia entre problema, objetivos y metodología.
- Normas y estilos de redacción científica aplicados en investigación y desarrollo en el área de la robótica e inteligencia artificial.
- Identificación de obstáculos comunes en la investigación y estrategias para superarlos.
- Uso de herramientas digitales para la organización del proyecto (Trello, Notion, Google Calendar, etc.).
- Estrategias para responder preguntas y justificar elecciones metodológicas.

V. Bibliografía

Motta-Roth, R. D. (2010). Publique ou Pereça. In: Produção textual na Universidade. São Paulo: Parábola Editorial. Disponible en: <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbnxwcm9mZXNzb3JjYXJsdWNpb3xneDozYmMzNGU5NzEwYThIODJj>

Reichenbach, H. (1938). Experience and Prediction, Chicago: The University of Chicago Press.

Vedia, L. A. (2014). Introducción a la filosofía de la ciencia y la tecnología. - la ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Eudeba.

I. Identificación de la Unidad Curricular			
Nombre de la formación / año	Programa de posgrado en Robótica e Inteligencia Artificial / 2026		
Nombre de la Unidad Curricular	Proyecto de disertación II		
Ubicación en el Plan de Estudios	Cuarto Semestre		
Previas	Proyecto de disertación I - Tramo Especialización		
Carácter	Obligatoria		
Modalidad	Semipresencial con actividades periódicas presenciales, ITR Norte, Rivera		
Horas de clase por semana	0		
Carga horaria (en horas)	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales
	0	0	0
Créditos	0		
II. Descripción de la Unidad Curricular			
<p>2.1 Presentación de la Unidad Curricular:</p> <p>La Unidad Curricular "Proyecto de Disertación II" tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes las bases teóricas y metodológicas necesarias para el desarrollo de la disertación de maestría. Se presentarán herramientas</p>			
<p>2.2 Objetivos de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar herramientas para la organización, sistematización de recolección de datos • Hacer las correcciones necesarias al proyecto según lo solicite el tutor. • Prepararse para la defensa del proyecto junto al tribunal evaluador. 			
III. Criterios de evaluación de la Unidad Curricular			
<p>La evaluación se realizará por medio del seguimiento del tutor de la parte teórica y práctica y presentación del proyecto final.</p>			
IV. Modalidad y contenidos			
<p>Teórica-práctica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construcción de proyectos. • Aspectos éticos en la investigación. • Sistematización de datos en la investigación. • Aprendizaje Basado en Problemas. 			
V. Bibliografía			

- Flick, U. (2018). An Introduction to Qualitative Research. *SAGE Publications*.
- Yin, R. K. (2018). Case Study Research and Applications: Design and Methods. *SAGE Publications*.

Anexo 3: Homologaciones de unidades curriculares entre el Plan 2023 y el Plan 2026²²

Egresados de la Especialización del Plan 2023 que desean cursar la Maestría del Plan 2026

Los egresados de la Especialización en Robótica e Inteligencia Artificial 2023 que deseen continuar sus estudios con la Maestría en Robótica e Inteligencia Artificial deberán complementar su formación para ajustarse a los requerimientos conceptuales y reglamentarios del plan Maestría en Robótica e Inteligencia Artificial.

Estudiantes de la Especialización del Plan 2023 que deseen cambiarse a la Especialización del Plan 2026

Se establecen las siguientes homologaciones automáticas. Entiéndase que si el estudiante ha aprobado las unidades curriculares de la segunda columna (plan 2023), se considerará automáticamente aprobada la unidad curricular correspondiente en la primera columna (plan 2025).

Plan 2026	Plan 2023
Programación Básica	Programación Básica
Metodología de Trabajo Científico	Metodología de Trabajo Científico
Inteligencia Artificial I	Inteligencia Artificial I
Proyecto de Robots I	Proyecto de Robots I
Impacto social de la automatización	Impacto social de la automatización
Visión Computacional	Visión Computacional
Industria 4.0 e Internet de las Cosas	Industria 4.0 e Internet de las Cosas
Robótica Educativa	Robótica Educativa
Proyecto de Robots II	Proyecto de Robots II
Investigación en Robótica e Inteligencia Artificial I	Investigación en Robótica e Inteligencia Artificial I
Investigación en Robótica e Inteligencia Artificial II	Investigación en Robótica e Inteligencia Artificial II

²² Aplicable a los estudiantes de la institución argentina y UTEC

Artificial II	Artificial II
---------------	---------------

Estudiantes de la Especialización del Plan 2023 que deseen culminar sus estudios cursando unidades curriculares del Plan 2026

Se establecen las siguientes homologaciones automáticas.

Plan 2026	Plan 2023
Programación Básica	Programación Básica
Metodología de Trabajo Científico	Metodología de Trabajo Científico
Inteligencia Artificial I	Inteligencia Artificial I
Proyecto de Robots I	Proyecto de Robots I
Impacto social de la automatización	Impacto social de la automatización
Visión Computacional	Visión Computacional
Industria 4.0 e Internet de las Cosas	Industria 4.0 e Internet de las Cosas
Robótica Educativa	Robótica Educativa
Proyecto de Robots II	Proyecto de Robots II
Inteligencia Artificial II	Inteligencia Artificial II
Investigación en Robótica e Inteligencia Artificial I	Investigación en Robótica e Inteligencia Artificial I
Investigación en Robótica e Inteligencia Artificial II	Investigación en Robótica e Inteligencia Artificial II

Anexo 4. Aclaraciones para estudiantes de la institución brasileña

La legislación federal en Brasil sobre los cursos *lato sensu*, liderada por la Ley de Directrices y Bases de la Educación Nacional (LDB - Ley 9.394/1996) y la Resolución CNE/CES 1/2018, no establece una estructura de 'series' ni prevé la repetición automática de las ofertas de cursos *lato sensu*. Esto implica que cada nueva oferta *lato sensu* se considera jurídicamente un curso nuevo.

El 'aprovechamiento de estudios' (validación de asignaturas previamente cursadas o reconocimiento de conocimientos previos/notorio saber) no se encuentra detalladamente regulado a nivel nacional. Sin embargo, la LDB permite que cada Institución de Educación Superior (IES) defina sus propios criterios, según el artículo 47, §2º, en el marco de la autonomía institucional.

En la institución brasileña, esta cuestión está regulada por el Reglamento General de la Universidad (2021) y, específicamente para los cursos de posgrado, por la Deliberación COEPEA 20/2011, que aprobó el Reglamento General para los Cursos de Posgrado *lato sensu*.

Anexo 5. Acreditación entre UTEC y las instituciones brasileña y argentina

Unidades Curriculares	Carga Horaria			Créditos		
	Actividades Supervisadas	Trabajo Autónomo	Horas Totales	Créditos UTEC	Créditos institución brasileña ²³	Créditos institución argentina
Programación Básica	30	60	90	6	2	3,6
Metodología de trabajo científico	30	60	90	6	2	3,6
Industria 4.0 e Internet de las Cosas	30	60	90	6	2	3,6
Inteligencia Artificial I	30	60	90	6	2	3,6
Inteligencia Artificial II	30	60	90	6	2	3,6
Visión Computacional	30	60	90	6	2	3,6
Robótica Educativa	30	60	90	6	2	3,6
Proyecto de Robots I	30	60	90	6	2	3,6
Proyecto de Robots II	30	60	90	6	2	3,6
Impacto Social de la Automatización	30	60	90	6	2	3,6
Investigación en Robótica y Inteligencia Artificial I	30	60	90	6	2	3,6

²³ La normativa académica del Ministerio de Educación de Brasil y la modalidad Semipresencial-EVA no incluye las horas de trabajo del estudiante fuera del aula. Luego, en Brasil, solo se computan las horas de actividades supervisadas (clases).

Investigación en Robótica y Inteligencia Artificial II	30	60	90	6	2	3,6
Trabajo final	90	330	420	28	0	16,8
Total	450	1050	1500	100	30	60