

ANEXO I

PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE DOCTORADO EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL

- 1) **Título a otorgar:** Doctor/a en Inteligencia Artificial
- 2) **Modalidad de Cursada:** Presencial
- 3) **Duración total de la carrera:** 5 años.
- 4) **Fundamentación de la carrera:**

El área de conocimiento que, en líneas generales, puede englobarse bajo los términos “Inteligencia Artificial” (IA) no es reciente. Sin entrar en detalles históricos, sus orígenes pueden situarse a mediados del siglo XX. Su aplicación, sin embargo, ha ido creciendo de la mano de avances tecnológicos, fundamentalmente capacidad de cómputo, que permiten su evolución. De esta forma, encontramos hoy día que difícilmente exista un ámbito del saber o del quehacer de la humanidad que no involucre de una u otra manera la IA. Por tanto, la relevancia y centralidad de la Inteligencia Artificial no puede negarse y el impulso del desarrollo de la misma y de sus aplicaciones es fundamental. Este hecho es la primera motivación para la apertura de una carrera de doctorado específica de IA. Motivación que está sostenida en dos pilares fundamentales dentro del Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA), esto es, el continuo trabajo en el avance de la ciencia y la técnica y el foco especial de la institución en ciertas áreas del conocimiento.

En efecto, el ITBA tiene en funcionamiento tres programas de doctorado, el Doctorado en Ingeniería, el Doctorado en Informática y el Doctorado en Dirección de la Innovación Sistémica. En dichos programas, doctorandos e investigadores trabajan en la frontera del conocimiento. Inevitablemente, en muchos casos deben utilizar el estado del arte de la Inteligencia Artificial como herramienta. Sin embargo, el foco no está en la aplicación ni en el avance de la IA en sí misma. Esto sugiere que existen tanto una necesidad como una oportunidad. La necesidad de poner sobre relieve el desarrollo de la Inteligencia Artificial y sus aplicaciones. La oportunidad de utilizar, parcialmente, como apalancamiento para dicho desarrollo, el trabajo que ya se ha estado realizando durante años en la aplicación de la IA en diferentes ámbitos. En particular, y este es el segundo pilar sobre el cual se sostiene la motivación para la creación del nuevo doctorado, el ITBA tiene una historia de trabajo y un objetivo de profundizar el mismo en al menos cinco grandes áreas estratégicas: i) Energía; ii) Economía, Negocios y Sociedad; iii) Ciencias de la Vida; iv) Química, Materiales y Medioambiente; v) Inteligencia Artificial y Ciencia de Datos.

El plan de estudios propuesto para el Doctorado en Inteligencia Artificial está pensado para proveer una formación específica que permita a los doctorandos adentrarse en lo más profundo del área de IA y de sus aplicaciones en esas líneas estratégicas. Es por ello que se proponen diversos trayectos para los estudiantes: cuatro trayectos correspondientes a Inteligencia Artificial Aplicada a cada una de las primeras cuatro líneas estratégicas planteadas más arriba, y un quinto orientado a la IA Pura y

en los fundamentos del estado del arte de la Inteligencia Artificial, compartiendo un grupo de asignaturas núcleo.

Es importante mencionar que el ITBA cuenta con los recursos humanos y técnicos necesarios para llevar a cabo con éxito todas las actividades previstas en este plan, garantizando la formación integral de los alumnos para desempeñarse profesionalmente.

5) Objetivos de la carrera:

Objetivo general:

El Doctorado en Inteligencia Artificial está orientado a la formación de investigadores, con capacidades para analizar y profundizar las aplicaciones de la Inteligencia Artificial en diversos campos científicos, o de avanzar en el desarrollo del área de Inteligencia Artificial. La carrera se caracteriza por una visión orientada hacia el abordaje de problemáticas complejas, que requieran soluciones integrales que incorporen las diferentes tecnologías vinculadas a la Inteligencia Artificial.

Objetivos Específicos:

- Formar investigadores que puedan analizar, modelar y solucionar problemas de carácter científico y tecnológico en el área de la Inteligencia Artificial.
- Formar científicos que puedan analizar, modelar y solucionar problemas de diversas áreas o interdisciplinarios mediante el uso de herramientas del estado del arte de la Inteligencia Artificial.
- Formar científicos que sepan comunicar los resultados de su investigación a través de publicaciones y conferencias del área.
- Educar individuos capaces de producir o evaluar propuestas de investigación científica o desarrollo tecnológico en el área de la Inteligencia Artificial o de sus aplicaciones.
- Contribuir al desarrollo teórico y metodológico del campo de la Inteligencia Artificial.
- Contribuir al avance científico y social, a través de la realización de investigaciones que tengan robustez, impacto y relevancia, tanto local como internacional, aplicadas a diferentes temáticas, que integren la sociedad, el medio ambiente y la tecnología.

6) Perfil del egresado:

El egresado del Doctorado en Inteligencia Artificial contará con conocimientos, herramientas y habilidades que le permitirán desarrollar investigaciones sólidas y originales que contribuyan al desarrollo de la Inteligencia Artificial y a la profundización de su aplicabilidad en diversos campos del conocimiento y de la producción.

6.1) Calificaciones y competencias del graduado:

El graduado de **Doctorado en Inteligencia Artificial** será capaz de:

- Comprender los fundamentos del estado del arte de la Inteligencia Artificial.
- Producir nuevos conocimientos teóricos que permitan el avance del área de Inteligencia Artificial.
- Desarrollar nuevos sistemas de Inteligencia Artificial.
- Producir nuevos conocimientos teóricos que permitan la profundización de la aplicabilidad de la Inteligencia Artificial en diversas áreas del conocimiento y del quehacer.

- Producir y evaluar nuevas propuestas de investigación científica o desarrollo tecnológico en el área de la Inteligencia Artificial o de sus aplicaciones.
- Comunicar los resultados de su investigación en el ámbito académico, científico o tecnológico.

7) Requisitos de admisión:

Podrán solicitar la admisión a la carrera de *Doctorado en Inteligencia Artificial*:

- Graduados de carreras de grado universitario, de instituciones argentinas, de al menos cuatro años de duración y de áreas afines al campo de las ingenierías, la informática, o las ciencias exactas y naturales. También, se evaluarán otros perfiles que cuenten con los conocimientos matemáticos y las habilidades para la gestión de recursos informáticos y competencias analíticas adecuadas.
- Graduados de instituciones extranjeras, que acrediten un grado académico equivalente al mencionado en el punto anterior y que cumplan los requisitos establecidos en la “Política de admisión, permanencia y finalización de los programas de doctorado del ITBA”

El proceso de admisión estará determinado en la “Política de admisión, permanencia y finalización de los programas de doctorado del ITBA”.

Se podrán sugerir diferentes actividades de nivelación, cuya carga horaria no está incluida en la carga horaria total de la carrera, pero que complementan la formación de los doctorandos.. El Director de la carrera y la Comisión de Doctorado definirán la necesidad de la realización en base a la evaluación de antecedentes, la entrevista y el avance en la formación de los planes de investigación.

8) Plan de estudios:

8.1) Organización del plan de estudios:

El plan de estudios del Doctorado en Inteligencia Artificial es semiestructurado. Los doctorandos deberán cursar 4 (cuatro) asignaturas obligatorias, las que formarán parte del núcleo básico de la carrera y totalizan 250 horas. Luego de ello, deberán elegir cursos optativos, reuniendo al menos 150 horas, de la forma que se detalla más adelante.

Las materias obligatorias cubren dos áreas de conocimiento:

- Fundamentos Metodológicos: área básica para la formación científica, conformada por una sola materia, “Metodología de la Investigación”.
- Fundamentos de Inteligencia Artificial: núcleo del conocimiento de un doctorado en IA, compuesta por tres materias, a saber: Ingeniería de Datos, Aprendizaje Automático y Sistemas de Inteligencia Artificial.

Las materias optativas están organizadas de acuerdo a las áreas estratégicas citadas en el apartado 4), esto es:

- i.Energía;
- ii.Economía, Negocios y Sociedad;
- iii.Ciencias de la Vida;

- iv. Química, Materiales y Medioambiente;
- v. Inteligencia Artificial y Ciencia de Datos.

De acuerdo con sus necesidades de formación, y en concordancia con su Director de Tesis, cada doctorando deberá elegir un trayecto formativo en función de estas 5 (cinco) grandes áreas. En base a dicha elección, deberá cursar al menos 100 horas de materias correspondientes al área, con el objetivo de especializarse en la aplicación de la Inteligencia Artificial en alguno de los campos específicos (i-iv) o profundizar en el campo de conocimiento de la IA en sí misma (área v). Las otras 50 horas de cursos pueden elegirse libremente de cualquier área, a los fines de fomentar la interdisciplinariedad.

La oferta de los cursos optativos se definirá semestralmente incluyendo, entre otros temas, debates actuales en los campos de aplicación de la Inteligencia Artificial.

En el caso de que la Comisión de Doctorado así lo disponga, se prevé el dictado de diversos cursos de nivelación, tales como: Nivelación Química, Nivelación Ciencia de Datos, Introducción a conceptos de la Ingeniería, Introducción a conceptos de la Biología y Fundamentos Matemáticos de la Inteligencia Artificial.

8.2) Estructura curricular:

TRAMO	ACTIVIDADES CURRICULARES		HORAS TEÓRICA S	HORAS PRÁCTICA S	HORAS TOTALE S
ESTRUCTURADO	Fundamentos Metodológicos	Metodología de la Investigación	20	30	50
	Fundamentos de Inteligencia Artificial	Sistemas de Inteligencia Artificial	45	45	90
		Aprendizaje Automático	30	25	55
		Ingeniería de Datos	30	25	55
Cantidad de horas en cursos obligatorios			125	125	250
PERSONALIZADO	Seminarios optativos dentro de los 5 ejes temáticos definidos				150
Horas totales de actividades curriculares					400 horas

8.3) Contenidos mínimos:

8.3.1. Materia 1: “Metodología de la Investigación”

El lenguaje como estructura; géneros discursivos; géneros académicos; proceso de elaboración: planning, outline, escritura, corrección, reescritura; estructura lógica y escritura; identificación de una cultura académica disciplinar; detección de problemas: confusión en la exposición de ideas y dificultades con la normativa; establecimiento del tono y control de la extensión; coherencia y cohesión; narración argumentativa y diálogo con los lenguajes visuales incrustados; debate y argumentación basada en evidencia.

8.3.2. Materia 2: “Aprendizaje Automático”

Introducción al aprendizaje automático; ingredientes de la modelización; parámetros e hiperparámetros; algoritmos supervisados y no supervisados; regresión; modelo lineal; mínimos cuadrados; underfitting y overfitting; técnicas de regularización; árboles de decisión; clasificación; regresión logística simple; naive Bayes; KNN; SVM; algoritmos de agrupamiento; métodos jerárquicos y no jerárquicos; K-means; algoritmos de reducción de la dimensionalidad; introducción a redes neuronales.

8.3.3. Materia 3: “Sistemas de Inteligencia Artificial”

Introducción a la inteligencia artificial; algoritmos de búsqueda y optimización; redes neuronales; introducción a las redes neuronales profundas; introducción al aprendizaje no supervisado.

8.3.4. Materia 4: “Ingeniería de Datos”

Data warehousing; modelo multidimensional; modelo conceptual; modelo lógico; modelo físico; proceso de extracción, transformación y carga (ETL) clásico; proceso de ETL en un entorno de “Big Data”; datos estructurados, semi-estructurados y no estructurados; cloud computing; bases de datos modernas; stream processing.

9) Trabajo Final de Doctorado:

El Trabajo Final o Tesis de Doctorado consistirá en un trabajo escrito e individual que podrá realizarse luego de haber cursado y aprobado las 400 horas de actividades curriculares. El mismo deberá evidenciar un conocimiento y un manejo conceptual y metodológico propios de la línea temática de investigación elegida y que constituya un aporte original al campo científico correspondiente, y podrá articularse con el desarrollo de un producto, proceso u obra. Todo ello en concordancia con lo dispuesto en el Capítulo V del Reglamento Unificado de Doctorados, Disposición Permanente N° 1170/25).

Previo a la defensa del Trabajo Final o Tesis de Doctorado, los doctorandos deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Política de admisión, permanencia y finalización de los programas de Doctorado (Cap. 5, Artículo 16 de , Disposición Permanente N° 1171/25).