

**1. Denominación del Proyecto:** “Tecnatura Superior en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial”

**2. Información Institucional** - No corresponde

**3. Identificación de los responsables directos de la aplicación del proyecto-** no corresponde

**4. Justificación de la necesidad y oportunidad de la propuesta formativa**

El crecimiento de las economías regionales y los cambios en los sistemas productivos y las actuales tecnologías de la información y la comunicación, demandan una formación técnica de agentes calificados en la producción de bienes y servicios, en la construcción y/o mejora de las herramientas que contribuyan al desarrollo socio – cultural, y en la promoción de transferencia e innovación tecnológica, promoviendo las identidades territoriales. Dichos avances modifican las relaciones entre trabajo y producción.

En este contexto, es indispensable comprender que la Educación Técnico Profesional es uno de los ejes estratégicos del desarrollo económico y, en consecuencia, ésta debe planificarse y definirse prospectivamente, en la justa intersección entre las necesidades del mundo educativo, social, productivo y laboral, científico y tecnológico, en el espacio local y regional.

Ello implica un conjunto de actores de diferente procedencia (representantes del mundo productivo: empresas, fábricas, organizaciones, representantes gremiales, representantes del campo científico y tecnológico, representantes docentes del ámbito público y privado), que puedan poner en diálogo perspectivas, saberes, experiencias, y necesidades, y construir en forma conjunta una propuesta educativa.

Actualmente, se observa una tendencia creciente en el mundo del trabajo hacia el análisis de datos para optimizar recursos y resultados, revelar tendencias y generar información que las organizaciones pueden utilizar para tomar mejores decisiones y crear productos y servicios más innovadores. Este nuevo paradigma tecnológico informacional, que desarrolla modelos predictivos para anticiparse a cambios y/o a nuevos escenarios, se impone sobre los estilos tradicionales de gestión. Crear valor a partir de este nuevo modelo, que resuelve la capacidad convencional de procesamiento de datos y se caracteriza por su gran volumen y por la velocidad con la que se transmiten, exige cambios en la forma de plantear los problemas y de planificar soluciones.

El aumento del rendimiento de los trabajadores y de la capacidad productiva de las empresas es el principal beneficio de la implantación de la Inteligencia Artificial, enseñar a las máquinas a encargarse de los procesos rutinarios sirve para que los trabajadores puedan aprovechar mejor sus tiempos. Los datos y su manipulación, lo mismo que la aplicación de la inteligencia artificial, constituyen un fenómeno global de fuerte impacto real y potencial, beneficiando tanto al sector público y privado, en la productividad y la competitividad. Se han convertido en una de las disciplinas más importantes en la actualidad, y se encuentra en permanente avance, ya que el consumo de datos por parte de la sociedad es cada vez mayor y la necesidad de dar soluciones a problemas cotidianos con la tecnología como intermediaria en la resolución de los problemas se vuelve imprescindible.

En la última década, CABA ha apoyado el sector de Servicios de Informática e Información posicionándolo entre los más dinámicos de la región. Actualmente, la Ciudad cuenta con un Plan Estratégico de Inteligencia Artificial que impulsa su uso en el sector público y se orienta a brindar más y mejores servicios y realizar una gestión más eficiente. Esta estrategia también promueve la generación de conocimiento y de la innovación, habilita a la transformación de las industrias, impulsando nuevos negocios y consolidando la industria basada en el conocimiento.

Por lo tanto, existen capacidades técnicas reales y potenciales que permitirían aprovechar este avance informacional-tecnológico a los fines del crecimiento y desarrollo socioeconómico de la jurisdicción.

Desde esta perspectiva, la Ciencia de Datos e Inteligencia artificial deben estar siempre a la vanguardia para diseñar soluciones que permitan su inserción en áreas potenciales de aplicación tales como: gobierno, salud, seguridad, ambiente, software, educación, biotecnología, energía, administración, entretenimiento, industria farmacéutica, planificación urbana, catástrofes naturales, transporte, deportes, entre otras.

Para ello resulta indispensable la formación de Técnicos Superiores en estas tecnologías emergentes, capaces de liderar y gestionar proyectos que permitan nuevas oportunidades de negocios/servicios y mejoras en las tomas de decisiones a nivel organizacional a partir de la disponibilidad de la información necesaria.

## **5.-Propuesta de Plan de Estudios y Estructura curricular**

### **5.a. Denominación del Plan de Estudios**

Tecnicatura Superior en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial

### **5.b. Título que otorga: Técnico Superior en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial**

### **5.c. Identificación de la Certificación**

#### **5.c.1 Sector/es de actividad socioproductiva: Informática**

#### **5.c.2 Denominación del perfil profesional: Técnico Superior en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial**

#### **5.c.3 Familia profesional: Informática**

#### **5.c.4 Denominación del certificado/ título de referencia: Técnico Superior en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial**

#### **5.c.5 Ámbito de la trayectoria formativa: Nivel Superior en la modalidad Técnico Profesional según Res CFE Nro. 13/07.**

### **5.d. Duración total de la carrera**

#### **5.d.1. Carga horaria total en horas reloj: 1472 horas reloj**

#### **5.d.2. Carga horaria total en horas cátedra: 2208 horas cátedra**

#### **5.d.3. En años de estudios: 5 Cuatrimestres**

## **5. Referencial de ingreso:**

Para poder ingresar a la carrera se requieren estudios completos de Educación Secundaria o equivalente. Los mayores de 25 años que no reúnan esa condición, podrán rendir una evaluación y acreditar experiencia laboral acorde con los estudios que se propone iniciar, así como aptitudes y conocimientos suficientes para cursarlos satisfactoriamente. (Leyes No 24.521 y No 27.204 y Disp. No 309/DGEGP/16).

## **5.f. Perfil Profesional**

### **5.f.1. Alcance del Perfil Profesional.**

El Técnico Superior en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial estará capacitado para realizar proyectos de innovación que involucren actividades tanto del campo de la Ciencia de Datos como de la IA. Estará calificado para pensar con criterio estadístico situaciones de trabajo que involucren una amplia cantidad de datos, comprendiendo el ciclo de trabajo de la Ciencia de Datos dentro de una organización o para un cliente particular. Para ello, deberá conocer las técnicas específicas para explorar, limpiar y preparar diversas fuentes de datos antes de su procesamiento.

Por su formación podrá diseñar, desarrollar e implementar técnicas de Machine Learning (aprendizaje automático) para su utilización aplicada a través de modelos predictivos, sistemas de recomendación, scoring, reconocimiento de segmentos y clusters, entre otras. Para ello podrá construir secuencias de análisis utilizando vigorosas librerías de datos pudiendo, incluso, construir librerías propias para su aplicación en diferentes industrias.

En el campo de la Inteligencia Artificial, y a partir de los fundamentos de deep learning, este Técnico Superior podrá construir redes neuronales y liderar exitosamente proyectos de Machine Learning que permitan implementar visión por computadora y aplicarlas a datos de imágenes. También podrá aplicar IA para procesar audio y texto a partir de aplicaciones que permitan, por ejemplo, reconocimiento automático del habla, síntesis de música, chatbots, traducción automática, comprensión del lenguaje natural, entre otras posibilidades.

A partir de la consulta y la interpretación de las necesidades del cliente y/u organización, podrá implementar y modelar la solución, para lo cual realiza las tareas de programación y entrenamiento, pudiendo también realizar acciones de mantenimiento, mejoras y actualizaciones de soluciones.

El TS podrá participar activamente en el desarrollo colaborativo de proyectos de innovación, interactuando con actores relacionados o no con su disciplina, estableciendo el diálogo con especialistas del campo particular en el cual está inserto su proyecto de trabajo.

Si bien el TS en Ciencia de Datos e IA trabaja en la adquisición, captura, adecuación y disponibilidad de datos. Una parte importante de su trabajo radica en la capacidad de diseñar visualizaciones de información acertadas y comunicar eficazmente los hallazgos obtenidos, traduciéndolos de manera comprensible a los roles no especializados de la organización y/o clientes.

Para poder desarrollar plenamente su profesionalidad, el Técnico Superior en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial tiene que poseer un conjunto de capacidades inherentes al nivel de educación superior que resultan transversales a todas sus funciones y tienen que ser desarrolladas durante el transcurso de su formación, entre ellas:

- Resolver problemas y analizar todas sus variables dentro de su campo profesional, que impliquen el dominio y la conceptualización de saberes científicos tecnológicos y gerenciales, desarrollando posibles estrategias para su resolución.
- Diseñar, gestionar y evaluar proyectos y/o procesos en el ámbito de su especialidad que lleven a la mejora de la calidad de la organización, respetando normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente.
- Asumir el rol de liderazgo y coordinación, reconociendo el rol de cada integrante del proyecto, transmitiendo la información necesaria en forma precisa y utilizando el lenguaje apropiado para el entendimiento mutuo en interacciones individuales o grupales
- Documentar todas las etapas de su tarea como así también las especificaciones de los productos que puedan surgir de su trabajo, referenciando y registrando de tal manera que le facilite acceder posteriormente en forma rápida para recuperarla y/o evaluarla.

### **5.f.2. Funciones que ejerce el profesional**

A continuación, se presentan funciones y subfunciones del perfil profesional del técnico Superior en Ciencia de Datos e IA

#### **1. Diseñar el proyecto**

Esto comprende:

- a. Analizar las especificaciones del proyecto
- b. Interpretar las necesidades propias del proceso de negocio
- c. Sugerir mejoras a las especificaciones requeridas
- d. Analizar los datos disponibles y determinar los que mejor se adecuen a la solución
- e. Determinar con criterio estadístico los volúmenes de datos a utilizar
- f. Analizar tipos de datos seleccionados y sus estructuras de almacenamiento
- g. Seleccionar las herramientas de software que se utilizarán
- h. Determinar la interfaz con el usuario para la visualización eficaz de los resultados
- i. Seleccionar y utilizar algoritmos de encriptación de los datos

j. Generar la documentación correspondiente con el diseño y consideraciones analizadas

A partir del análisis de los requerimientos del proyecto, el TS podrá interpretar las características del problema a resolver, y solicitar los datos y la documentación necesarios para la realización del diseño de la solución. Para ello, el TS tendrá que interactuar con diversos actores de su equipo de trabajo con el fin de obtener la información adecuada que permita identificar los datos con los cuales desarrollará el diseño.

El TS deberá plantear la forma más adecuada para la visualización eficaz de los resultados, si el sistema sería independiente o parte de otro, si se requerirán informes o si es necesario el desarrollo de alguna interfaz para la utilización del sistema.

Además, podrá brindar asesoramiento a clientes que estén planificando el diseño y/o implementación de una solución que involucre Ciencia de Datos y/o Inteligencia Artificial, analizando y recomendando diversas alternativas que mejor se ajusten a sus necesidades y posibilidades. También podrá analizar y sugerir mejoras sobre diseños existentes.

En el desarrollo de esta función, el TS interpreta y produce la documentación técnica necesaria tomando en cuenta los criterios de eficiencia energética y la normativa existente de seguridad e higiene en medios, personas y medio ambiente para llevar adelante las diferentes actividades involucradas.

## **2. Diseñar soluciones que involucren análisis de datos**

Esto comprende:

- a. Analizar los datos y realizar la limpieza y las transformaciones necesarias previas a su procesamiento
- b. Determinar e implementar las técnicas de trabajo a utilizar con los datos limpios disponibles
- c. Realizar diferentes modelos y evaluar su nivel de utilidad
- d. Evaluar posibles cambios en el diseño y/o en el tipo o cantidad de datos a utilizar
- e. Determinar el o los mejores modelos que se adecuen a la solución
- f. Testear la calidad de la programación realizada

En esta función se analizan los datos a utilizar desde el punto de vista del ciclo de trabajo de la ciencia de datos y se diseñan e implementan las diversas técnicas que permitan la creación de diferentes modelos a partir de la programación y/o entrenamiento de los mismos. También se determina la pertinencia de su utilización y se comparan para estimar cuáles de esos modelos se ajustan mejor a la solución esperada, atendiendo a las especificaciones determinadas en la etapa del diseño.

## **4. Desarrollar sistemas de inteligencia artificial, que además involucren Visión Artificial o Procesamiento de Habla**

Esto comprende:

- a. Realizar la programación del sistema según lo especificado en el diseño
- b. Diagnosticar errores en un sistema de machine learning y evaluar posibles cambios o actualizaciones del diseño
- c. Testear la calidad de deep learning utilizada y de las aplicaciones desarrolladas.

En esta función se realiza el desarrollo del sistema y se trabajan con diferentes estructuras de archivos y datos, atendiendo a las especificaciones determinadas en la etapa del diseño. En esta función el TS procesa y analiza imágenes así como también procesa el habla con el fin de llevar adelante la solución planteada.

## **5. Realizar tareas de mantenimiento y optimización del sistema**

Esto comprende:

- a. Interpretar las nuevas especificaciones del cliente
- b. Analizar los cambios a realizar en el sistema
- c. Especificar el nuevo diseño

d. Determinar la necesidad de reentrenamiento del sistema y/o cambios del modelo.

En caso de que el cliente quisiera agregar o modificar alguna de las funciones ya realizadas por un sistema, el TS deberá evaluar la factibilidad del nuevo proyecto, acordar con el cliente el nuevo diseño, y realizar la programación, reentrenamientos y tests correspondientes.

## **5. Organizar y gestionar proyectos**

El Técnico Superior en Ciencia de Datos e IA podrá organizar el trabajo en relación a los requisitos técnicos, los recursos humanos, los costos y las formas de comercialización, entre otras.

También podrá generar y/o participar de emprendimientos, estableciendo los objetivos y alcances de los mismos, evaluando y tomando decisiones sobre los recursos a incorporar y cumplimentando con las obligaciones legales y administrativas para su generación.

Podrá determinar tiempos de trabajo, evaluar presupuestos y herramientas de software disponibles. Tendrá en cuenta disposiciones legales y administrativas, manejo adecuado de la información, consideraciones éticas y principios de usabilidad.

Estará capacitado para organizar y supervisar las tareas realizadas por el equipo de trabajo.

También documentará y registrará las actividades durante el desarrollo de las mismas.

Se espera que el TS pueda interactuar con los clientes, el equipo de trabajo, los actores de su misma u otras disciplinas y que pueda comunicar en forma eficiente avances y resultados.

### **5.f.3. Área Ocupacional**

La aparición de nuevas fuentes de datos de complejidad y volumen crecientes, junto con la creación de un cúmulo de métodos útiles para almacenarlos y extraer información de los mismos, dio lugar a lo que se conoce hoy en día como la Ciencia de los Datos.

Este nuevo campo profesional abarca a todas las herramientas, tecnologías, métodos y sistemas requeridos para manejar grandes conjuntos de datos distribuidos, heterogéneos, diversos, tan grandes y complejos que no se pueden analizar con las herramientas y métodos tradicionales de procesamiento y administración de bases de datos. Éstas incluyen nuevos algoritmos estadísticos y matemáticos, técnicas de predicción y métodos de modelado, métodos de encriptación, así como enfoques multidisciplinarios y nuevas tecnologías para la recopilación, almacenamiento, análisis e intercambio de datos e información.

Por todo ello, la Ciencia de Datos ocupa actualmente un lugar central en las organizaciones y adquiere un uso cada vez más intensivo en la toma de decisiones en infinidad de sectores profesionales: salud, genética, agro, redes sociales, marketing, finanzas, banca, comercialización de productos y telefonía, entre otros.

Dentro de la Ciencia de Datos encontramos técnicas de diferentes áreas de estudio, incluyendo la Estadística y la Inteligencia Artificial (Aprendizaje Automático o Machine Learning). Los especialistas en este campo se enfocan en la construcción y optimización de algoritmos de Deep Learning con el fin de emular las habilidades humanas básicas como visión, lenguaje, toma de decisiones, entre otras. En este campo de permanente avance, los proyectos de Visión Artificial se caracterizan por el análisis de imágenes a fin de detectar diversos patrones en las mismas y los de Procesamiento de Habla se enfocan en la interacción con los clientes.

El Técnico Superior en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial podrá coordinar equipos de trabajo y dirigir emprendimientos de pequeña o mediana envergadura de servicios propios de su campo, cumpliendo en todos los casos con el manejo adecuado de la información, consideraciones éticas y principios de usabilidad.

## **5.g Organizadores Curriculares**

**CAMPO DE LA FORMACIÓN GENERAL:** El campo de la formación general, destinado a abordar los saberes que posibiliten la participación activa, reflexiva y crítica en los diversos

ámbitos de la vida laboral y sociocultural y el desarrollo de una actitud ética respecto del continuo cambio tecnológico y social.

Denominación Espacios curriculares	Tipo de Unidad Curricular	Duración	Hs. Cátedra docente semanales	HORAS ALUMNO	HORAS ALUMNO	HORAS ALUMNO	Activid. prácticas formativas
				Hs.cátedra semanales	Trabajo de campo	Hs cátedra total	
<b>Campo de Formación: General</b>							
Comunicación	T	C	3	3	-	48	24
Trabajo, Tecnología Sociedad	S	C	3	3	-	48	24
<b>TOTALES</b>				6	-	96	48

Carga Horaria Total En horas cátedra: 96 En Horas Reloj: 64

Porcentaje del Campo: 4%

**CAMPO DE LA FORMACIÓN DE FUNDAMENTO:** El campo de la formación de fundamento, destinado a abordar los saberes científico - tecnológicos y socioculturales que otorgan sostén a los conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes propios del campo profesional en cuestión.

Denominación Espacios curriculares	Tipo de Unidad Curricular	Duración	Hs. Cátedra docente semanales	HORAS ALUMNO	HORAS ALUMNO	HORAS ALUMNO	Activid. prácticas formativas
				Hs. cátedra semanales	Trabajo de campo	Hs. cátedra to	
<b>Campo de la Formación: Fundamento</b>							
Técnicas de Programación	Mo	C	9	9	-	144	72
Elementos de Análisis Matemático	Mo	C	6	6	-	96	48
Administración y Gestión de Bases Datos	Mo	C	9	9	-	144	72
Lógica Computacional	Ma	C	6	6	-	96	48

Estadística y Probabilidades para Gestión de Datos	Mo	C	6	6	-	96	48
Gestión de Proyectos	Mo	C	6	6	-	96	48
<b>TOTALES</b>				42	-	672	336

Carga Horaria Total En horas cátedra: 672, En Horas Reloj: 448

Porcentaje del Campo: 30%

**CAMPO DE LA FORMACIÓN ESPECÍFICA:** es el dedicado a abordar los saberes propios de cada campo profesional, así como también la contextualización de los desarrollados en la formación de fundamento. Se presentan como aspectos formativos vinculados a un recorte propio del quehacer profesional, y se incluye una referencia general al tipo de prácticas formativas que tienen que acontecer durante la trayectoria educativa y le dan a la formación del TS en su especificidad técnica.

Denominación Espacios curriculares	Tipo de Unidad Curricular	Duración	Hs. Cátedra docente semanales	HORAS ALUMNO	HORAS ALUMNO	HORAS ALUMNO	Activid. prácticas formativas
				Hs. cátedra semanales	Trabajo de campo	Horas cátedra total	
<b>Campo de la Formación:</b> Específica							
Desarrollo de Sistemas de Inteligencia Artificial	Mo	C	12	12	-	192	96
Ciencia de Datos	Mo	C	12	12	-	192	96
Procesamiento de Aprendizaje Automático	Mo	C	9	9	-	144	72
Modelizado de Minería de datos	Mo	C	12	12	-	192	96
Técnicas de Procesamiento de Habla	Mo	C	9	9	-	144	72
Seminario de Actualización	S	C	3	3	-	48	24

Técnicas Procesamiento Digital de Imágenes	Mo	C	9	9	-	144	72
<b>TOTALES</b>				66	-	1056	528

Carga Horaria Total En horas cátedra: 1056, En Horas Reloj: 704

Porcentaje del Campo: 48%

**CAMPO DE LA FORMACIÓN DE PRÁCTICAS PROFESIONALIZANTES:** El campo de formación de la práctica profesionalizante destinado a posibilitar la integración y contrastación de los saberes construidos en la formación de los campos descriptos, y garantizar la articulación teoría-práctica en los procesos formativos a través del acercamiento de los estudiantes a situaciones reales de trabajo; por tal motivo no deberá tener contenidos curriculares de otros espacios.

Denominación Espacios curriculares	Tipo de Unidad Curricular	Duración	Hs. Cátedra docente semanales	HORAS ALUMNO		
				Hs cátedra semanales	Práctica Prof.	Hs. cátedra total
<b>Campo de la Formación de Práctica Profesionalizante</b>						
Aproximación al Campo Laboral	PP	C	3	3	-	48
<i>Modelizado de Sistemas de IA</i>	PP	C	6	6	-	96
<i>Análisis y Exploración de Datos</i>	PP	C	6	6	-	96
<i>Proyecto Integrador</i>	PP	C	9	9	-	144
<b>TOTALES</b>				24	-	384

Carga Horaria Total En horas cátedra: 384, En Horas Reloj: 256

Porcentaje del Campo: 18%

Cuadro de porcentajes de los campos formativos según Resolución 352/19 - Marco de Referencia del Técnico Superior en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial



Campo	Horas Cátedra	%	% de prácticas formativas
Formación General	96	4	
Formación de Fundamento	672	30	50%
Formación Específica	1.056	48	
Prácticas Profesionalizantes	384		
Total Horas	2.208		

Por otra parte, la estructura incluye diferentes instancias curriculares que permiten generar una diversidad de experiencias formativas, ofreciendo a los estudiantes múltiples oportunidades para construir las capacidades que se plantean en el perfil profesional y garantizar la pertinencia de la figura formativa que se desea alcanzar.

Dicha diversidad tiende a minimizar la fragmentación, favoreciendo unidades curriculares que integran saberes y los contextualizan en entornos profesionales y en situaciones que promuevan la resolución de problemas. También promueve la articulación con las exigencias del mundo productivo desarrollando capacidades propias del nivel superior, ya sea para quien desea especializarse en un mismo sector profesional (estudiantes procedentes de trayectorias previas de ETP de nivel secundario o del ámbito de la formación profesional) o bien, para quien comienza a transitarlo.

Cada instancia curricular delimita un conjunto de contenidos y propósitos educativos —provenientes de uno o más campos del saber— seleccionados y articulados en función de criterios (epistemológicos, pedagógicos, psicológicos, entre otros) que les dan coherencia interna.

Esta propuesta curricular comprende los siguientes formatos:

**Materia:** puede plantearse alrededor de un campo disciplinar o en torno a un campo de problemas interdisciplinario. Se promueve la comprensión abarcativa e integradora de enfoques, teorías y problemas en debate dentro de ese campo, categorías y saberes de referencia articulados, para andamiar conceptualmente el análisis integrador de la realidad dentro de múltiples contextos.

**Módulo:** Es una unidad que integra contenidos de diversa naturaleza que se organizan en base a la resolución de situaciones problemáticas propias del campo profesional. Esos problemas o cuestiones son ejes que contribuyen a articular, dar coherencia e integrar los contenidos de enseñanza en prácticas que reproducen o modelizan condiciones y exigencias propias del ejercicio profesional del perfil de referencia. Es por esto que los módulos articulan e integran los saberes con problemas relevantes del campo ocupacional al que se refiere y requieren la combinación de la teoría y la práctica, la acción y la reflexión. De este modo, saber y saber hacer, son y se presentan como complementarios en la tarea de acción/reflexión/compreensión en el proceso de formación.

**Seminario:** enfatiza la profundización respecto de una parcialidad acotada del conocimiento. El objeto de conocimiento surge de un recorte dentro de un campo de saberes a partir de un eje conceptual, tema o problema relevante para la formación. Tienen una doble finalidad: por un lado, el estudio intensivo, a partir de fuentes actualizadas y autorizadas; por otro, el desarrollo de capacidades académicas: la indagación, el análisis, la elaboración razonada y argumentada de

hipótesis, posturas teóricas y epistemológicas –en definitiva, la producción académica– y también la exposición y la defensa de esa producción.

**Taller:** pretende el aprendizaje por descubrimiento y su principal característica es la participación de los estudiantes orientada a la resolución colectiva de situaciones problemáticas. Enfatiza la íntima relación entre los saberes de referencia y los saberes prácticos, articulando los fundamentos conceptuales, las experiencias previas y la propia acción.

**Prácticas profesionalizantes:** Es un espacio de realización de actividades ligadas al campo real de trabajo que tiene como propósito la aproximación progresiva a las múltiples tareas que constituyen el desempeño profesional, a partir de actividades de reflexión y acción. Su desarrollo debe ser progresivo a lo largo de toda la carrera y debe contemplar el análisis permanente de la experiencia que se desarrolla en el contexto de trabajo a través, por ejemplo, de talleres de análisis y reflexión paralelos al desarrollo de la práctica externa, cuya principal finalidad es facilitar procesos que promuevan en los estudiantes un desempeño profesional idóneo y éticamente orientado. Si bien las prácticas profesionalizantes pueden asumir diferentes formatos, sintéticamente pueden reducirse a dos: a) pasantías, prácticas en ambientes de trabajo y/ o formación en ambientes productivos (reales y/o simulados), b) proyectos orientados a la resolución de problemáticas y necesidades a nivel institucional/organizacional, local y/ o regional. En todos los casos, las prácticas profesionalizantes son organizadas y coordinadas por la institución educativa a través de los entornos formativos existentes y los acuerdos que se generen para la realización. Cualquiera sea el formato adoptado, los IFTS tienen la responsabilidad de planificar, organizar, supervisar y evaluar las prácticas profesionalizantes. La planificación y desarrollo de esta unidad curricular deberá asegurar, de manera continua a lo largo de cada cuatrimestre, instancias presenciales a cargo del equipo docente, las cuales tendrán como actividad específica la realización del seguimiento de las distintas actividades que las/os estudiantes deberán efectuar en función de las características de cada una de las prácticas profesionalizantes establecidas en el diseño curricular.

## 5.h Secuencia de implementación del plan de estudios

Año/ Cuatrimestre		Unidad Curricular	Tipo UC	Duración		HORAS ALUMNO			
	Código	Denominación			Hs. Cát. Semanales Docente	Hs. clase Semanales	Trabajo de campo	PP	Horas cátedra total
1°/1°	1.1.1	Técnicas de Programación	Mo	C	9	6	-	-	144
	1.1.2	Elementos de Análisis Matemático	Mo	C	6	4	-	-	96
	1.1.3	Administración y Gestión de Bases de Datos	Mo	C	9	6	-	-	144
	1.1.4	Lógica computacional	Ma	C	6	4	-	-	96
1°/2°	1.2.1	Comunicación	T	C	3	2	-	-	48
	1.2.2	Estadística y Probabilidades para Gestión de Datos	Mo	C	6	4	-	-	96
	1.2.3	Desarrollo de Sistemas de Inteligencia Artificial	Mo	C	12	8	-	-	192
	1.2.4	<i>Aproximación al campo Laboral</i>	PP	C	3	2	-	48	48
2°/1°	2.1.1	Ciencia de Datos	Mo	C	12	8	-	-	192
	2.1.2	Gestión de Proyectos	Mo	C	6	4	-	-	96
	2.1.3	Procesamiento de Aprendizaje Automático	Mo	C	9	6	-	-	144
	2.1.4	<i>Modelizado de Sistemas de IA</i>	PP	C	6	4	-	96	96
2°/2°	2.2.1	Trabajo, Tecnología y Sociedad	S	C	3	2	-	-	48
	2.2.2	Modelizado de Minería de datos	Mo	C	12	8	-	-	192
	2.2.3	Técnicas de Procesamiento de Habla	Mo	C	9	6	-	-	144
	2.2.4	<i>Análisis y Exploración de Datos</i>	PP	C	6	4	-	96	96
3°/1°	3.1.1	Seminario de Actualización	S	C	3	2	-	-	48
	3.1.2	Técnicas de Procesamiento Digital de Imágenes	Mo	C	9	6	-	-	144
	3.1.3	<i>Proyecto Integrador</i>	PP	C	9	6	-	144	144

## RESUMEN CARGA HORARIA TOTAL DE LA CARRERA

	Horas cátedra	Horas reloj
Primer año	864	516
Segundo año	1008	672
Tercer año	336	224
TOTAL GENERAL	2208	1472

### 5.i. Descripción de las unidades curriculares de la Tecnicatura Superior en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial

#### 1.1.1 Módulo Técnicas de Programación

Carga Horaria Total: 96 horas reloj – 144 Horas cátedra

##### Propósito

El propósito general de este módulo es construir saberes, conocimientos y habilidades referidos a la resolución de problemas de base computacional mediante algoritmos y lenguaje de programación adecuado, logrando código legible y mantenible teniendo en cuenta los procedimientos de desarrollo de software que apuntan a la calidad, utilizados en el campo de actuación de este técnico.

Para la organización de la enseñanza de esta unidad curricular se han organizado los contenidos en tres bloques temáticos: “Estructura de Datos”, “Metodología de Resolución de Problemas”, “Desarrollo de Programas”.

El bloque de Estructura de Datos se centra en la lógica de la estructura. Es fundante conceptualmente, y tiene por objeto la apropiación de los conocimientos esenciales requeridos en la escritura de algoritmos eficientes.

En el bloque Metodología de Resolución de Problemas, se agrupan las técnicas de resolución de problemas computacionales o de programación en base a la programación modular, tomando como punto de partida problemas con cierto nivel de complejidad, para en un segundo momento, descomponerlos en problemas de menor complejidad reformulándolos en términos de un problema ya conocido.

El bloque Desarrollo de Programas presenta como núcleo central la elaboración y construcción de programas mediante la traducción o codificación de los algoritmos en un lenguaje adecuado al paradigma seleccionado.

Esta organización de contenidos no implica que, en la implementación de la unidad curricular, deban desarrollarse en ese orden o secuencia. Es recomendable que su planificación y secuenciación se realicen teniendo en cuenta los objetivos de aprendizaje, y planteando el abordaje y resolución de problemas propios del campo profesional de complejidad acorde a los contenidos y objetivos de la unidad curricular.

##### Objetivos de aprendizaje

Se espera que al finalizar el cursado del módulo los estudiantes sean capaces de:

- Conocer y utilizar procedimientos de programación modular para el análisis y resolución de problemas computacionales

- Determinar algoritmos eficientes para la solución de problemas computacionales de distinto grado de complejidad
- Implementar los algoritmos diseñados en lenguajes de programación acordes a los paradigmas usados
- Diseñar y realizar pruebas para la validación de algoritmos y de programas
- Documentar actividades de análisis, definición de algoritmos y programas, implementación y prueba conforme criterios técnicos y de calidad

## **Contenidos**

Los contenidos a desarrollar en este módulo se organizan en tres bloques:

### **Bloque Estructura de Datos:**

Concepto de algoritmo, resolución algorítmica de problemas, estrategias de diseño, de implementación, de depuración. Algoritmos fundamentales, algoritmos numéricos simples.

Estructuras fundamentales, variables, tipos, expresiones y asignaciones, entrada/salida, estructuras de control condicionales e iterativas, funciones y pasaje de parámetros, descomposición estructurada. Programas generadores de código. Concepto de lenguaje de alto nivel y la necesidad de traducción, comparación entre compiladores e intérpretes, aspectos de la traducción dependientes y no dependientes de la máquina. Máquinas virtuales, concepto, jerarquía de máquinas virtuales, lenguajes intermedios, asuntos de seguridad que surgen al ejecutar código en una máquina diferente.

Representación de datos numéricos, rango, precisión y errores de redondeo. Arreglos. Representación de datos de caracteres, listas y su procesamiento. La elección de una estructura de datos adecuada.

### **Bloque Metodología de Resolución de Problemas:**

Programación modular: Concepto. Aplicación: estructura de un programa utilizando procedimientos y funciones. Reglas para escribir algoritmos eficientes. Elaboración de "algoritmos-tipo" o estándar a partir de métodos lógicos matemáticos, por ejemplo: uso de funciones matemáticas recursivas, funciones recursivas simples, búsqueda sucesiva y binaria y de ordenamiento. Algoritmos de camino mínimo. Elementos de complejidad de algoritmos. Pruebas de escritorio para validar algoritmos. Verificación unitaria de unidades de código, concepto de cubrimiento, organización, ejecución y documentación de la prueba.

### **Bloque Desarrollo de Programas:**

Ambientes de programación. Uso de librerías y APIs (interfaz de programación de aplicaciones). Lenguaje de programación: Estructura sintáctica de un programa en el lenguaje de aplicación. Reglas sintácticas del lenguaje. Sintaxis de procedimientos y funciones. Reglas del lenguaje.

### **Prácticas Formativas**

La planificación e implementación del presente módulo incluirá prácticas formativas acordes con los objetivos de aprendizaje antes descritos.

Las prácticas formativas se organizarán e implementarán siguiendo un criterio de complejidad creciente. Es recomendable iniciarlas trabajando con estructuras sencillas que se adaptan al problema a resolver, asociando tipos simples con datos concretos y trabajando con operaciones vinculadas con el tipo de dato.

Se introduce tempranamente el concepto de procedimiento para llegar finalmente al armado de algoritmos eficientes y de calidad. Se construyen pruebas que validen la corrección del algoritmo.

La enseñanza de lenguajes de programación se abordará relacionándolos con las estructuras de datos y los algoritmos a cuya implementación se aplican.

Por otra parte, es necesario presentar situaciones en las que se puede poner en riesgo la información, para efectuar su análisis y realizar operaciones de encriptación y resguardo de los datos.

### **1.1.2 Módulo Elementos de Análisis Matemático**

Carga Horaria Total: 64 horas reloj – 96 Horas cátedra

#### **Propósito:**

El propósito general de esta materia es que los estudiantes construyan habilidades y conocimientos para analizar situaciones, resolver problemas e implementar soluciones de su campo profesional mediante herramientas y modelos matemáticos.

Para la organización de la enseñanza de módulo se han organizado los contenidos en 3 bloques: **“Matrices y Determinantes”**, **“Sistemas de Ecuaciones”** y **“Funciones”**.

El bloque de **Matrices y Determinantes** se centra en el estudio de vectores y matrices, su representación, operatoria y aplicación en situaciones problemáticas.

En el bloque de **Sistemas de Ecuaciones** se agrupan contenidos vinculados a sistemas de ecuaciones e inecuaciones, su clasificación y diferentes formas de resolución, abordado desde el aspecto gráfico hasta el aspecto algebraico, incluyendo conceptos de programación lineal

El bloque Funciones agrupa contenidos vinculados al desarrollo y estudio de las funciones matemáticas para resolver problemas, partiendo del supuesto que todo problema o situación problemática necesita, para su resolución, la formulación de modelos que las representen para obtener los resultados.

Esta organización de contenidos no implica que, en la implementación de la unidad curricular, deban desarrollarse en ese orden o secuencia. Es recomendable que su planificación y secuenciación se realicen teniendo en cuenta los objetivos de aprendizaje, y planteando el abordaje y resolución de problemas propios del campo profesional de complejidad acorde a los contenidos y objetivos de la unidad curricular.

#### **Objetivos de aprendizaje**

Se espera que al finalizar el cursado de la unidad curricular los estudiantes sean capaces de:

- Analizar, interpretar y resolver situaciones problemáticas mediante sistemas de ecuaciones
- Resolver sistemas de ecuaciones lineales por medio de la representación matricial.
- Representar estructuras de datos utilizando la simbología correspondiente.
- Realizar la documentación adecuada a la práctica

#### **Contenidos:**

Los contenidos a desarrollar en este módulo se organizan en tres bloques:

### **Bloque Matrices y Determinantes**

Conjuntos numéricos. Matrices. Concepto de matriz. Dimensión de una matriz. Tipos de matrices: matriz fila, matriz columna, matriz cuadrada, matriz rectangular, matriz diagonal, matriz simétrica. Igualdad de matrices. Operaciones con matrices. Matrices y determinantes: Operaciones.

Vectores de  $n$  componentes. Generalización. Operaciones internas y externas, normas, proyecciones, dependencia lineal, base y dimensión.

### **Bloque Sistema de ecuaciones**

Expresión matricial de un sistema ecuaciones lineales con  $N$  incógnitas. Sistemas equivalentes. Resolución de sistemas de ecuaciones. Transformaciones lineales: teorema fundamental

### **Bloque Funciones**

Relaciones y funciones. Funciones; tipos. Relaciones; tipos. Conjuntos; diagramas de Venn, operaciones, complementos, producto cartesiano, conjunto potencia. Numerabilidad y cardinalidad. Aritmética modular. Relaciones de congruencia. Sistemas de numeración. Representaciones gráficas, puntos de intersección.

Concepto de límite y funciones. Límites infinitos y al infinito. Continuidad. Cálculo de derivadas. Derivada en un punto. Recta tangente. Función derivada. Determinación de constantes.

Cálculo de integrales. Integral definida. Áreas y volúmenes de revolución.

### **Prácticas formativas**

Se propone realizar simulaciones por computadora para describir, calcular y predecir comportamientos por medio de modelos computacionales basados en conceptos matemáticos, organizando e implementando estas prácticas con un criterio de complejidad creciente.

Se pretende que los estudiantes construyan matrices de diferentes tipos a partir de situaciones problemáticas. Se trabaja con las propiedades de los determinantes para facilitar el cálculo de los mismos. Se representan sistemas lineales de orden  $M \times N$ . Se aplican propiedades de matrices y de determinantes para detectar la equivalencia de sistemas. Se trabaja con las distintas notaciones de los intervalos reales, se modelizan situaciones concretas mediante funciones para finalizar con el análisis del límite.

### **1.1.3 Módulo Administración y Gestión de Base de Datos**

Carga Horaria Total: 96 horas reloj – 144 Horas cátedra

#### **Propósito:**

El propósito de este módulo es que los estudiantes sean capaces de modelar, diseñar y normalizar bases de datos, comparando los gestores de bases de datos del mercado y aplicando técnicas de implementación y configuración para el correcto funcionamiento de las transacciones.

Para la organización de la enseñanza de este módulo se han agrupado los contenidos en tres bloques: **“Organización de Datos”, “Diseño de Base de Datos”, “Fundamentos de Administración y gestión de Bases de Datos”**

El bloque **Organización de Datos** se centra en la manipulación de los datos mediante un lenguaje de consulta. Este bloque brinda los contenidos básicos esenciales vinculados con la organización de los datos en relación con su almacenamiento.

En el bloque **Diseño de Base de Datos**, se aborda, como primera aproximación, el diseño y elaboración de bases de datos relacionales. Este bloque, implica el reconocimiento de los componentes que estructuran una base de datos relacional, su vinculación, optimización y creación para la posterior manipulación de los datos que contienen.

El bloque **Fundamentos de Administración y gestión de base de Datos** tiene como objeto presentar los conceptos centrales referidos a los sistemas de gestión de bases de datos para su aplicación en la resolución de problemas donde se involucran bases de datos: arquitectura de los sistemas, componentes de los mismos, transacciones, recuperación de las bases, seguridad y acceso.

Esta organización de contenidos no implica que, en la implementación de la unidad curricular, deban desarrollarse en ese orden o secuencia. Es recomendable que su planificación y secuenciación se realicen teniendo en cuenta los objetivos de aprendizaje, y planteando el abordaje y resolución de problemas propios del campo profesional de complejidad acorde a los contenidos y objetivos de la unidad curricular.

### **Objetivos de Aprendizaje**

Se espera que al finalizar el cursado del módulo los estudiantes sean capaces de:

- Conocer y utilizar sistemas gestores de base de datos
- Definir la estructura, índices y relaciones entre tablas de bases de datos para la manipulación y actualización de los datos almacenados.
- Optimizar bases de datos, mediante procedimientos de normalización.
- Analizar y diseñar base de datos adecuadas a la resolución de problemas, de distinta complejidad

### **Contenidos:**

Los contenidos a desarrollar en este módulo se organizan en tres bloques:

#### **Bloque Organización de Datos**

Modelos conceptuales (E/R, UML), modelo orientado a objetos, modelo relacional, modelos semiestructurados (XML). Componentes y funciones de un sistema de base de datos.

Definición de datos, álgebra relacional. Estructuras de almacenamiento. Modelo Entidad-Relación: Entidad. Relaciones entre entidades. Atributo de las entidades.

#### **Bloque Diseño de base de datos**

Diseño lógico y diseño físico. Diseño de bases de datos, dependencia funcional, formas normales, descomposición de un esquema, claves primarias y secundarias. Procesamiento de transacciones, fallas y recuperación, control de concurrencia. Bases de datos distribuidas, problemas que surgen con su explotación.

#### **Bloque Fundamentos de Administración y Gestión de Base de Datos**

Sistema Gestor de base de datos. Actores y roles del entorno. Recuperación de la información. Gestión de bases de datos. Accesos, permisos y roles. Creación de vistas e índices. Lenguaje



SQL/ MySQL. Operaciones: consultas, alta, baja y modificación de registros. Procedimientos almacenados. Disparadores. Usuarios. Transacciones.

## **Prácticas Formativas**

Se propone realizar prácticas formativas específicas referidas a la organización de datos. Se trata de la base de datos con la consulta y actualización de los mismos. Se identifican los elementos de las tablas para, en una segunda instancia, plantear situaciones problemáticas para que los estudiantes las resuelvan, construyendo los diagramas de entidad-relación. Para el tratamiento de normalización se aborda la resolución de problemas de redundancia. Se analiza la interacción del módulo gestor con el sistema operativo y el módulo procesador con las consultas en tiempo de ejecución. Se abordan los tres niveles que conforman la arquitectura de un sistema gestor de base de datos, considerando aplicaciones concretas. Se finaliza con situaciones para recuperar y resguardar los datos a partir de copias de seguridad.

### **1.1.4 Materia Lógica Computacional**

Carga Horaria Total: 64 horas reloj – 96 Horas cátedra

#### **Propósito:**

El propósito de esta materia es que los estudiantes adquieran las habilidades para entender las bases del lenguaje natural y formalizar, mediante el mismo, la representación de diferentes argumentos; conocer las distintas estrategias de formalización y deducción en la lógica proposicional; adentrarse en la semántica de la misma y en las principales aplicaciones de esta lógica, como son los circuitos lógicos. Así mismo entendiendo la lógica de predicados tanto para el cálculo de deducción natural como para las estrategias de formalización y deducción.

Para la organización de la enseñanza de este módulo se han organizado los contenidos en 3 Bloques: **“Lógica proposicional”, “Lógica de predicados” y “Lógica Digital”**

El bloque **Lógica proposicional** aborda la lógica analizando las relaciones entre los enunciados o las proposiciones. Se analizan oraciones de tipo declarativa, atómica o simple y moleculares o complejas.

El bloque **Lógica de predicados** brinda herramientas para el estudio de la estructura interna de las proposiciones tomando como base los objetos y las relaciones entre ellos.

El Bloque **Lógica digital** aborda la lógica de dos tipos de circuitos: el combinatorio y el secuencial, brinda herramientas para el conocimiento de la transmisión de la información binaria entre los circuitos digitales.

Esta organización de contenidos no implica que, en la implementación de la unidad curricular, deban desarrollarse en ese orden o secuencia. Es recomendable que su planificación y secuenciación se realicen teniendo en cuenta los objetivos de aprendizaje, y planteando el abordaje y resolución de problemas propios del campo profesional de complejidad acorde a los contenidos y objetivos de la unidad curricular.

#### **Objetivos de Aprendizaje**

Se espera que al finalizar el cursado del módulo los estudiantes sean capaces de:

- Identificar, analizar e implementar posibles soluciones a problemas lógicos matemáticos con el objetivo de lograr la combinación más efectiva y eficiente de pasos y recursos
- Identificar y resolver problemas que tengan solución algorítmica
- Utilizar pruebas formales y razonamientos lógicos para resolver problemas

- Utilizar tablas de verdad para optimizar la construcción de las estructuras de control.

### **Contenidos:**

Los contenidos a desarrollar en este módulo se organizan en tres bloques:

#### **Bloque Lógica proposicional:**

Elementos de lógica. Lógica proposicional, conectivos lógicos. Formas normales: conjuntiva y disyuntiva. Validez. Adquisición del conocimiento, forma del conocimiento, uso del conocimiento, límites del conocimiento. Intratabilidad e inexpresabilidad. Enunciados y conectivas. Funciones de verdad y tablas de verdad. Argumentación y validez. Lógica de Enunciados. Reglas de manipulación y sustitución. Formas normales. Conjuntos adecuados de conectivas.

#### **Bloque Lógica de predicados:**

Lógica de predicados, cuantificadores: Universal y existencial. Limitaciones de la lógica de predicados- Lenguajes de primer orden. Interpretaciones Satisfacción y verdad. El sistema formal. Corrección y completitud. Modelos de sistemas de primer orden.

#### **Bloque Lógica digital:**

Introducción a la Lógica digital, Algebra de Boole, Compuertas lógicas: NAND (No Y), NOR (No O), OR exclusiva (O exclusiva). Multiplexores, decodificadores, biestables, memorias, microcontroladores, microprocesadores.

### **Prácticas Formativas**

Se realizarán prácticas formativas vinculadas a la lógica proposicional con valores de verdad. Se comienza con el estudio de las deducciones y razonamientos, justificando la validez del razonamiento mediante la justificación sintáctica, se trabaja con predicados de primer orden, alfabeto de símbolos, conjunto de cadenas finitas de los símbolos, axiomas y el conjunto finito de inferencias. Se realizan actividades simples hasta lograr resolver situaciones problemáticas más complejas.

#### **1.2.1 Taller de Comunicación**

Carga Horaria Total: 32 horas reloj – 48 Horas cátedra

### **Propósito:**

Este taller propone que los estudiantes desarrollen estrategias comunicativas en distintos soportes y medios de comunicación con el fin de interpretar necesidades, gestionar proyectos adecuadamente, comunicar conclusiones y resultados aportando soluciones pertinentes desde el punto de vista comunicacional. La propuesta de trabajo incluye las prácticas de lectura y de producción de textos a partir de situaciones de comunicación propias del campo profesional del futuro TS.

### **Objetivos de Aprendizaje**

Se espera que al finalizar el cursado del taller los estudiantes sean capaces de:

- Lograr un desempeño comunicativo eficaz en distintas situaciones y ámbitos de trabajo.
- Desarrollar sus habilidades comunicacionales, atendiendo a los objetivos, a los destinatarios, al contenido, al soporte y a la finalidad comunicacional prevista en cada caso

## **Contenidos:**

La comunicación humana: características y enfoques. Modelos de comunicación. Distintas modalidades de comunicación según sus ámbitos y fines. Planificación de dispositivos de comunicación oral y escrita en soportes y registros diversos. La comunicación en las organizaciones.

Sociedad de la información. Medios masivos de comunicación .La comunicación analógica y digital. El ciberespacio como ámbito de interacción, producción y distribución del conocimiento. Comunicación digital. Lenguaje en los medios digitales. Aplicaciones. Redes Sociales. Usos actuales. Criterios para la búsqueda de información en Internet

## **Prácticas Formativas**

Las prácticas formativas de este taller se desarrollarán a partir de trabajos prácticos, análisis de casos y role playing que propicien la reflexión sobre las distintas formas de comunicación y las estrategias puestas en juego. Se utilizarán soportes digitales y se desarrollarán situaciones simuladas de comunicación tanto oral como escrita, relacionadas con intervenciones propias del campo profesional.

### **1.2.2. Estadística y Probabilidades para Gestión de Datos**

Carga Horaria Total: 64 horas reloj – 96 Horas cátedra

#### **Propósito:**

El propósito general de esta unidad curricular es que los estudiantes construyan habilidades y conocimientos para analizar situaciones, interpretar los valores obtenidos mediante herramientas estadísticas y desarrollar modelos probabilísticos.

Para la organización de la enseñanza, se han agrupado los contenidos en dos bloques:

#### **“Estadística” y “Probabilidades”**

El bloque **Estadística** recorta los saberes ligados a la Estadística Descriptiva, a fin de obtener valores que describan un conjunto de datos, partiendo y utilizando datos reales sistematizados para analizar, interpretar y tomar decisiones de acuerdo a los resultados obtenidos de distintas situaciones problemáticas. El diseño, la recolección de datos así como su análisis y la interpretación de los resultados, los cuales dependen fuertemente del contexto, son aspectos fundamentales de la estadística.

El bloque **Probabilidades** se centra en el desarrollo de modelos de experimentos aleatorios y la obtención de fórmulas para el cálculo de las probabilidades.

Esta organización de contenidos no implica que deban desarrollarse en ese orden. Por tratarse de una unidad curricular modular los contenidos se abordan teniendo en cuenta los alcances de las capacidades a desarrollar y los problemas propios del campo profesional.

#### **Objetivos de Aprendizaje**

Se espera que al finalizar el cursado del módulo los estudiantes sean capaces de:

- Analizar colecciones de datos mediante análisis estadísticos
- Explorar relaciones y analizar sobre la validez de propiedades
- Conocer y aplicar herramientas estadísticas apropiadas para grandes colecciones de datos

-Construir modelos matemáticos para resolver situaciones problemáticas que involucren una amplia cantidad de datos

### **Contenidos:**

Los contenidos a desarrollar en este módulo se organizan en dos bloques

#### **Bloque Estadística**

Estadística: Definiciones y conceptos fundamentales. Estadística descriptiva. Análisis descriptivo de datos individuales y agrupados: variables discretas y continuas, medidas de posición, histogramas. Estadísticos descriptivos. Variables aleatorias discretas y continuas. Distribuciones binomial y de Pascal. Modelos relacionados con fenómenos de vida. Fiabilidad. Modelos econométricos. Distribuciones: La distribución normal. Sumas de variables aleatorias.

Teorema central del límite. Aproximaciones. Modelización. Análisis no paramétricos. Principios de inferencia estadística. Correlación y regresión lineal de dos variables. Conceptos básicos de regresión múltiple. Análisis de varianza.

#### **Bloque Probabilidades**

Teoría de la probabilidad. Cálculo de probabilidades. Probabilidad condicional. Teoría del control estadístico. Combinatoria. Permutaciones. Variaciones y combinaciones. Suceso aleatorio. Sucesos simples y compuestos. Espacio muestral y espacio de sucesos. Propiedades de la probabilidad. Probabilidad total. Probabilidad compuesta. Probabilidad condicionada. Sucesos independientes. Sucesos dependientes. Modelos Probabilísticos.

#### **Prácticas Formativas**

Se realizarán prácticas formativas comenzando con prácticas específicas de estadística mediante el uso de muestras representativas. Se interpretan parámetros y gráficos estadísticos y se redactan informes que relacionan la información estadística obtenida.

Se realizan actividades en las que se aplican los números factoriales y combinatorios en situaciones problemáticas. Se realizan experiencias concretas para calcular la probabilidad y modelizar experiencias aleatorias.

### **1.2.3. Desarrollo de Sistemas de Inteligencia Artificial**

Carga Horaria Total: 128 horas reloj – 192 Horas cátedra

#### **Propósito:**

El propósito de este módulo es que los estudiantes construyan sistemas mediante redes neuronales, desarrollando y optimizando algoritmos con el fin de emular las habilidades humanas. Se centra en el análisis y diseño de agentes inteligentes capaces de tomar datos de un entorno y actuar en función de los mismos. Para la ejecución de ambas tareas es necesaria la utilización de herramientas capaces de realizar búsquedas de respuestas a un determinado problema, representar el conocimiento de manera que pueda procesarse en forma sencilla, proponer modelos de procesamiento de datos y ser capaces de modelar sistemas que puedan manejar dichas soluciones.

Los contenidos de este módulo se han organizado en cuatro bloques: **“Fundamentos de Inteligencia Artificial”**, **“Representación del conocimiento”**, **“Sistemas expertos”**, **“Redes neuronales”**.

El bloque **Fundamentos de Inteligencia artificial** aborda el desarrollo de sistemas computacionales que tengan características asociadas con la inteligencia, simulando en la computadora el comportamiento humano.

El bloque **Representación del conocimiento** se enfoca en la investigación de las formas de almacenamiento de la información de manera que sea accesible y fácil de manipular por los sistemas inteligentes

En el bloque **Sistemas expertos** se aborda el diseño de sistemas que simulan el proceso de aprendizaje, de memorización, de razonamiento, de comunicación y de acción de un experto humano

El bloque **Redes neuronales** brinda herramientas de resolución de problemas de inteligencia artificial, para diseñar modelos y buscar la combinación de parámetros que mejor se ajusta a un determinado problema.

Esta organización de contenidos no implica que deban desarrollarse en ese orden. Por tratarse de una unidad curricular modular los contenidos se abordan teniendo en cuenta los alcances de las capacidades a desarrollar y los problemas propios del campo profesional.

### **Objetivos de Aprendizaje**

- Utilizar adecuadamente las principales técnicas de búsqueda, así como la tipología de problemas donde pueden aplicarse dichas técnicas
- Resolver problemas de búsqueda atendiendo criterios de eficiencia
- Diseñar sistemas expertos y sistemas conexionistas que den respuesta a diversos problemas de clasificación, aproximación o modelización, así como a ejecutar etapas de aprendizaje sobre los mismos con el fin de prepararlos para su aplicación real

### **Contenidos**

#### **Bloque Fundamentos de la Inteligencia Artificial**

Conceptos y definiciones. Ramas de la I.A. Aplicaciones de la Inteligencia Artificial. Técnicas de búsqueda y resolución de problemas: Búsqueda no informada. Agente inteligente. Estructura de un agente inteligente. Arquitectura de agentes. Búsqueda y resolución de problemas: la definición del problema. Espacio de estados. Representación en el espacio de estados. Estrategias de búsqueda. Algoritmos de búsqueda no informada. Técnicas de búsqueda y resolución de problemas: Búsqueda informada. Búsqueda primero al mejor. Búsqueda voraz.

#### **Bloque Representación del conocimiento**

Formas de representación del conocimiento: Sistemas de producción. Búsqueda e inferencia lógica: Sistemas de resolución. Encadenamiento hacia delante. Encadenamiento hacia atrás. Estrategias de Resolución

#### **Bloque Sistemas Expertos**

Definición. Arquitectura de un sistema experto. Componentes principales. Aplicaciones. Ventajas y limitaciones.

## **Bloque Redes Neuronales**

Redes neuronales: Definición. Estructura de una red neuronal. Topologías. Campos de aplicación. Predicciones de redes neuronales. Modelos neuronales. Redes neuronales de base radial. Arquitectura. Métodos de aprendizaje.

### **Prácticas Formativas**

Se realizarán prácticas formativas comenzando con prácticas donde los estudiantes utilizarán las técnicas y modelos de IA mediante los métodos de búsqueda para la resolución de problemas complejos. Se establecen las limitaciones de un problema y se selecciona un procedimiento de búsqueda adecuado. Se pretende que el estudiante tome decisiones durante la búsqueda no informada en un problema que no ofrezca ninguna información adicional que ayude a encontrar la solución, pero que sí proporcione información sobre el progreso de la búsqueda. Representan el problema por medio de grafos y árboles. Se parte de los métodos de representación de conocimientos y la selección del método respecto al dominio de la aplicación. En una segunda etapa, se trabaja con los sistemas basados en el conocimiento y las limitaciones de los métodos utilizados.

En estas prácticas los estudiantes diseñan y construyen sistemas expertos para afianzar y profundizar en los conocimientos sobre representación del conocimiento y razonamiento basado en reglas. Analizan y definen las bases de conocimiento del sistema experto en forma de reglas, hechos, objetos, funciones.

Se propone aplicar las redes neuronales en la resolución de problemas reales, haciendo énfasis en la exactitud y la complejidad de los mismos. Deberán plantear correctamente las distintas fases para la resolución de un problema mediante redes neuronales y desarrollar una aplicación que resuelva un problema de aproximación, predicción o clasificación mediante redes neuronales.

#### **1.2.4. Prácticas Profesionalizante I: Aproximación al Campo Laboral**

Carga Horaria Total: 32 horas reloj – 48 Horas cátedra

### **Desarrollo de la propuesta**

Las Prácticas Profesionalizantes plantean estrategias y actividades formativas que tienen como propósito que los estudiantes consoliden e integren las capacidades o saberes que se corresponden con el perfil profesional en el que se están formando.

El primer espacio curricular de práctica profesionalizante pretende iniciar a los estudiantes en el proceso de construcción del rol profesional del Técnico Superior en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial, que se irá proyectando y profundizando durante la carrera. Para cumplir este objetivo, las primeras prácticas estarán referidas a:

- Conocer los diferentes contextos de trabajo.
- Identificar diferentes procesos de trabajo, sus características, variables puestas en juego, en ambientes reales de trabajo y/o simulados.
- Reconocer los diferentes actores que conforman el campo profesional

Todas estas actividades, que se podrán realizar de acuerdo a las posibilidades de articulación institucional con el sector tanto dentro de la institución como fuera de ella, permitirán que los estudiantes tengan una visión más completa e integral sobre el campo profesional, sus

características, la diversidad de contextos de intervención, las diferentes relaciones que se ponen en juego, las tensiones y los conflictos que pueden aparecer.

También proponen abordar en forma práctica los procesos vinculados a la interacción entre los diversos actores que conforman un equipo de trabajo, identificando los roles y responsabilidades de cada uno y su relación con la tarea profesional del TS, profundizando y reflexionando sobre su rol con responsabilidad legal y social

Este espacio podrá incluir, por un lado, la aproximación del estudiante a experiencias directas y visitas a diversos ámbitos de trabajo con el fin de realizar observaciones y entrevistas que le permitan conocer las características de los contextos laborales, las vinculaciones con otros actores del sector y/o equipos de trabajo, profundizando y reflexionando sobre las funciones específicas del TS. Por otra parte, este espacio también debe comprender horas de trabajo áulico bajo la coordinación del docente, quien podrá implementar diferentes estrategias que le permitan simular todas las etapas del trabajo. En este espacio áulico, los estudiantes deberán poner en común e intercambiar con sus compañeros las particularidades de cada simulación realizada, de cada ámbito relevado, el impacto de los proyectos y de los roles asumidos con el fin de promover el debate y el proceso de aprendizaje colectivo.

### **2.1.1 Módulo: Ciencia de Datos**

Carga Horaria Total: 128 horas reloj – 192 Horas cátedra

#### **Propósito:**

El propósito de este módulo es que los estudiantes adquieran los conocimientos y habilidades para comprender el ciclo de trabajo de la ciencia de datos. Principalmente, realizando tareas de exploración y preparación de los datos como etapa previa al procesamiento y modelado de soluciones.

Los contenidos de este módulo se han organizado en dos bloques: **“La Ciencia de Datos”** y **“Metodología para análisis”**

En el bloque **La Ciencia de Datos** se abordan problemáticas relacionadas con datos en varias escalas de magnitud, del cual se desea extraer información útil para analizar los datos.

En el bloque **Metodología para análisis** se diseña la metodología para realizar el análisis de los datos, y se llevan a cabo las manipulaciones necesarias para garantizar la consistencia de los mismos. También se aborda la propuesta y validación de los modelos que mejor se ajusten al comportamiento del problema bajo estudio para realizar el análisis y la validación de los resultados y reportar en forma clara y precisa los beneficios obtenidos.

Esta organización de contenidos no implica que deban desarrollarse en ese orden. Por tratarse de una unidad curricular modular los contenidos se abordan teniendo en cuenta los alcances de las capacidades a desarrollar y los problemas propios del campo profesional.

#### **Objetivos de Aprendizaje**

Se espera que al finalizar el cursado del módulo los estudiantes sean capaces de:

- Diseñar, desarrollar e implementar técnicas de modelos predictivos y reconocimiento de segmentos, entre otros
- Diseñar visualizaciones de informaciones acertadas y correctamente realizadas

- Conocer los diferentes tipos de datos existentes así como el tipo de análisis correspondiente
- Manejar las técnicas de clasificación y visualización de datos

## **Contenidos**

### **Bloque La Ciencia de Datos**

Definición y conceptos de ciencia de datos. Problemáticas específicas vinculadas al uso y manejo de la información. Características y procesos propios de las organizaciones. Modelos tradicionales de gestión de la información en las empresas y/u organizaciones. Cultura analítica organizacional basada en la ciencia de datos. Ciclo de vida del dato (captura, pre-procesamiento, análisis y visualización). Preparación de los datos. Validación y evaluación de resultados. Extracción y selección de atributos. Protocolos de validación. Calidad, privacidad y seguridad de los datos. Ética en ciencia de datos. Ciencia de datos como factor clave para la autonomía tecnológica, desarrollo económico y competitividad en las industrias.

### **Bloque Metodología para análisis**

Uso actual de los tableros de control: ventajas y desventajas. La Ciencia de Datos como herramienta de análisis predictivo para la optimización de proyectos y/o negocios. Diferencias entre Inteligencia de Negocios y Análisis Predictivo. Capacidad analítica para el manejo de la información en la gestión de negocios. La visualización y transformación de la información como base innovadora para la toma de decisiones. La representación visual de datos como variable de ahorro de tiempo en las organizaciones.

### **Prácticas Formativas**

En las prácticas formativas los estudiantes comienzan explorando problemas específicos referidos a necesidades de información, para en una etapa posterior continuar con el ciclo de vida del dato desde que el mismo se obtiene hasta que se visualiza. Descubren y corrigen o eliminan registros de datos erróneos identificando aquellos incompletos, incorrectos, inexactos, no pertinentes, etc. para luego modificarlos o eliminarlos. Diseñan una o varias respuesta/s al problema planteado. Manipulan datos, los analizan y luego los comunican.

### **2.1.2. Módulo: Gestión de Proyectos**

Carga Horaria Total: 64 horas reloj – 96 Horas cátedra

#### **Propósito:**

El propósito de este módulo es que los estudiantes adquieran habilidades y conocimientos que les permitan definir y gestionar un proyecto de trabajo en su campo profesional. Esto implica definir las etapas y las estrategias según los requerimientos del cliente u organización, con un criterio técnico- económico y luego ejecutarlas.

Para la organización de la enseñanza de este módulo se han organizado los contenidos en dos bloques: “**Gestión de Proyectos**” y “**Herramientas de Indagación**”

El bloque **Gestión de Proyectos** brinda conocimientos y herramientas para la confección y la planificación de proyectos, la documentación asociada y el control del/los mismos.



El bloque **Herramientas de Indagación** permite que el estudiante comprenda las necesidades de información de personas / organizaciones y utilice las herramientas necesarias para la vinculación con el cliente / organización.

Esta organización de contenidos no implica que deban desarrollarse en ese orden. Por tratarse de una unidad curricular modular los contenidos se abordan teniendo en cuenta los alcances de las capacidades a desarrollar y los problemas propios del campo profesional.

## **Objetivos de Aprendizaje**

Se espera que al finalizar el cursado del módulo los estudiantes sean capaces de:

- Relevar e identificar las necesidades de información del usuario.
- Planificar las etapas de trabajo y organizar las tareas propias y del equipo de trabajo a su cargo.
- Desarrollar una estrategia de solución integral teniendo en cuenta criterios económicos, legales y éticos

## **Contenidos**

### **Bloque Gestión de Proyectos**

Concepto de proyecto. Elementos de Gestión. Etapas y criterios para la planificación de Proyectos. Campos de aplicación. La producción por proyectos. Los proyectos en las organizaciones. Enfoque de gestión de proyectos. Etapas en la gestión de un proyecto.

Métodos de planificación de proyectos. Métodos PERT/CPM. Diagramas de redes. Concepto de camino crítico. Diagramas temporales de planificación de proyectos. Diagramas de Gantt. Planeamiento, gestión y control. El planeamiento: Concepto. Proceso de planeamiento, determinación de objetivos, análisis, evaluación y selección de alternativas. Gestión de calidad: normativas. Prevención de riesgos laborales, condiciones y medio ambiente de trabajo. Cuidado del ambiente, eficiencia energética y uso racional de los recursos naturales.

### **Bloque Herramientas de Indagación**

Organización. Tipos, estructura y organigrama. Gestión de los recursos humanos. Trabajo colaborativo. Habilidades para el trabajo en equipo. Coordinación de tareas. Vinculación con el usuario. Relevamiento. Técnicas de relevamiento. Análisis de requisitos. Clasificación de los requerimientos en imprescindibles y deseables. Comunicación con el usuario. Presentación. Negociación y acuerdos relativos al alcance del proyecto. Ejercicio legal de la profesión. Normativa vigente. Responsabilidad y compromiso social.

### **Prácticas Formativas**

En las prácticas formativas se generará la documentación e informes como insumo para la elaboración de propuestas de solución de acuerdo al relevamiento y los requerimientos detectados. Se analizan y utilizan las herramientas de planificación de proyectos para estimar o determinar los tiempos de los proyectos realizando los ajustes necesarios a lo largo del proceso.

Durante el desarrollo de estas prácticas, se deberá elaborar un plan de trabajo que contemple: selección de proveedores y/u otros actores, análisis de costos, consideración de los tiempos y atención a las normativas y disposiciones legales vinculadas con su tarea profesional. Deberán

documentar su tarea y registrar las actividades durante el desarrollo del proyecto, modificando de acuerdo a hitos proyectados y desvíos detectados.

### **2.1.3. Módulo: Procesamiento de Aprendizaje Automático**

Carga Horaria Total: 96 horas reloj –144 Horas cátedra

#### **Propósito:**

El propósito de este módulo es que los estudiantes desarrollen e implementen técnicas de aprendizaje automático para su uso, aplicado a través de modelos predictivos, reconocimiento de segmentos y clusters. El abordaje del módulo también permite al futuro TS en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial la construcción de secuencias de análisis usando librerías propias, de otros integrantes del equipo o externas.

Para la organización de la enseñanza de este módulo se han organizado los contenidos en tres bloques: **“Aprendizaje automático”**, **“Aprendizaje supervisado”** y **“Aprendizaje no supervisado”**,

El bloque **Aprendizaje automático** describe todos los conceptos del aprendizaje automático para ser aplicado de forma genérica a cualquier tipo de técnica de aprendizaje, y relacionarlos, entre otros factores, con la información utilizada para aprender el modelo, los mecanismos adecuados para diseñar un modelo de aprendizaje y las estrategias usadas para evaluar la eficacia del modelo aprendido.

El bloque **Aprendizaje supervisado** describe las técnicas y algoritmos más usados dentro de la categoría, se buscan patrones en datos históricos relacionando todos los campos del problema objeto.

El bloque **Aprendizaje no supervisado** describe técnicas y algoritmos para el uso de patrones en datos históricos no etiquetados.

Esta organización de contenidos no implica que deban desarrollarse en ese orden. Por tratarse de una unidad curricular modular los contenidos se abordan teniendo en cuenta los alcances de las capacidades a desarrollar y los problemas propios del campo profesional.

#### **Objetivos de aprendizaje**

Se espera que al finalizar el cursado del módulo los estudiantes sean capaces de:

- Distinguir las distintas técnicas de aprendizaje automático, así como determinar cuál de ellas es apropiada para resolver un determinado problema.
- Conocer técnicas de validación y verificación de modelos y experimentar con dichas técnicas en diferentes problemas reales.
- Resolver problemas de predicción y optimización usando algoritmos de clasificación, clustering y genéticos

#### **Contenidos**

##### **Bloque Aprendizaje automático**

Concepto de Aprendizaje automático. Técnicas de aprendizaje automático. Objetivos de la tarea de Aprendizaje. El aprendizaje como una tarea de búsqueda. Sub Tareas relacionadas con la tarea de aprendizaje. Diseño de modelos. Evaluación del modelo. Aprendizaje Inductivo y Deductivo.

### **Bloque Aprendizaje Supervisado**

Clasificadores. Aprendizaje de Conceptos y de Reglas. Espacio de Versiones. Algoritmo AQ. Programación Lógica Inductiva: Algoritmo FOIL. Árboles de Decisión y de Regresión. Aprendizaje basado en Instancias. Clasificadores Bayesianos. Algoritmo Naive-Bayes. Elaboración del modelo. Características. Medidas de rendimiento. Ajustes del modelo.

### **Bloque Aprendizaje No Supervisado**

Elaboración del modelo. Características. Ejemplos y aplicaciones. Comparación y selección de modelos. Agrupamiento (Clustering). Estrategia Aglomerativa. Algoritmo k-medias. Aprendizaje por refuerzo

### **Prácticas formativas**

En el desarrollo de este módulo se realizarán prácticas formativas donde se analizan y estudian los modelos de aprendizaje para desarrollar e implementar algoritmos de aprendizaje automático. Se analizan, diseñan y construyen sistemas y aplicaciones informáticas que utilizan técnicas de aprendizaje supervisado y no supervisado.

## **2.1.4- Práctica Profesionalizante II -Modelizado de Sistemas de IA**

Carga Horaria Total: 64 horas reloj – 96 Horas cátedra

### **Desarrollo de la propuesta**

El propósito de estas Prácticas Profesionalizantes es que el futuro Técnico Superior proponga una o varias alternativas que solucionen, mejoren, optimicen, innoven a través de proyectos de Inteligencia Artificial. La solución seleccionada deberá plasmarse en documentación técnica de acuerdo a la propuesta.

Los estudiantes, en forma grupal o individual, diseñarán y desarrollarán sistemas de inteligencia artificial o sistemas expertos que resuelvan casos o problemáticas específicas. Para ello se deberán determinar las limitaciones de un problema y seleccionar un procedimiento de búsqueda adecuado. Deberán representar el problema por medio de grafos y árboles y utilizar diversos métodos de representación de conocimientos, teniendo en cuenta las limitaciones de los mismos.

A partir del diseño de un sistema experto, este espacio de práctica pretende afianzar y profundizar los saberes sobre la representación del conocimiento y el razonamiento basado en reglas. También propone prácticas que permitan incorporar las redes neuronales en la resolución de problemas reales, a través del desarrollo de una aplicación que resuelva un problema de aproximación, predicción o clasificación.

## **2.2.1- Seminario: Trabajo, Tecnología y Sociedad.**

Carga Horaria Total: 32 horas reloj – 48 Horas cátedra

**Propósito:**

Este seminario propone un espacio de análisis y reflexión sobre aspectos relacionados con las problemáticas sociales, éticas y laborales dentro del ámbito productivo en el cual se desempeña el TS dentro de la perspectiva de la Ciencia, tecnología y sociedad . Para ello se abordan diferentes categorías de análisis que permitirán, a partir de la construcción de un marco interpretativo, problematizar las formas de organización del trabajo y de innovación tecnológica.

**Objetivos de aprendizaje:**

Se espera que al finalizar el seminario los estudiantes sean capaces de

- Construir un marco interpretativo general que le permitan problematizar las formas de organización del trabajo y su relación con la innovación tecnológica.
- Sistematizar las dinámicas actuales producidas por los avances de la ciencia y la tecnología en el mundo del trabajo analizando sus implicancias en el sector productivo.
- Problematizar casos de la realidad socio laboral más significativos del sector profesional.

**Contenidos:**

Ciencia y Tecnología. Perspectivas, tensiones y dilemas. La CTS (Ciencia, Tecnología y sociedad). Necesidades sociales y desarrollo científico tecnológico e innovación en el actual contexto social.

La investigación científico tecnológica en la construcción de conocimiento. La investigación científico tecnológica en el campo profesional. La difusión y socialización y democratización del conocimiento.

La innovación tecnológica. Su vínculo y conexión con el contexto social, económico y ambiental. La innovación tecnológica en el mundo del trabajo: proceso de trabajo, relaciones laborales, rol del estado. Estrategias y gestión de la innovación tecnológica en las organizaciones

**Prácticas Formativas**

Las prácticas formativas de este seminario estarán relacionadas con el análisis de casos propios del campo profesional que permitan poner en juego las categorías abordadas para la identificación, análisis, fundamentación, y toma de decisiones en relación a situaciones de innovación tecnológica que impactan en el proceso productivo y las relaciones en la organización de trabajo. Estas prácticas incluyen la lectura de casos, la indagación en material bibliográfico, periodístico y la búsqueda de información comparada.

**2.2.2- Módulo: Modelizado de Minería de datos.**

Carga Horaria Total: 128 horas reloj – 192 Horas cátedra

**Propósito:**

El propósito de este módulo es que los futuros Técnicos Superiores en CD e IA manipulen, exploren y preparen la fuente de información para posteriormente procesar y manejar los datos que surjan de ella. Esto implica que realicen modelos diferentes para detectar datos atípicos, efectuar predicciones de comportamiento de los datos y analizar los resultados.

Para la organización de la enseñanza se han organizado los contenidos en dos bloques: **“Procesamiento de Datos”** y **“Modelos de minería de datos”**

El bloque **Procesamiento de Datos** se enfoca en el proceso de extraer información útil y comprensible a partir de grandes volúmenes de datos con el objeto de predecir tendencias y comportamientos y/o descubrir modelos previamente desconocidos.

El bloque **Modelos de Minería de datos** consiste en generar modelos o patrones comprensibles de bases de datos mediante herramientas como árboles de decisión para la construcción de los modelos.

Esta organización de contenidos no implica que deban desarrollarse en ese orden. Por tratarse de una unidad curricular modular los contenidos se abordan teniendo en cuenta los alcances de las capacidades a desarrollar y los problemas propios del campo profesional

### **Objetivos de aprendizaje**

Se espera que al finalizar el cursado del módulo los estudiantes sean capaces de:

- Comparar distintas técnicas de minería de datos e identificar la más apropiada de acuerdo al área de aplicación.
- Manejar herramientas para la aplicación de técnicas de extracción de conocimiento en bases de datos
- Detectar patrones y realizar la documentación técnica para apoyo a la toma de decisiones

### **Contenidos**

#### **Bloque Procesamiento de Datos**

Por qué procesar los datos. Procesamiento de datos. Limpieza de datos. Manejo de datos missing. Identificación de errores de clasificación. Métodos gráficos y outliers. Transformación de datos. Métodos numéricos y outliers. Origen y motivación. Utilidad de la minería de datos. Recopilación de datos. Selección, y transformación de datos. Relevamiento de datos y requerimientos de necesidades. Negociación y acuerdos. Normativa relativa al uso y manipulación de datos. Privacidad de la información. Responsabilidades, emisión de datos e información en el ciberespacio. Propiedad intelectual.

#### **Bloque Modelos de minería de datos**

Técnicas de minería de datos. Importancia de la gestión eficaz de los datos. Concepto de predicción. Casos de regresión vs casos de clasificación. Modelos de minería de datos. Clasificación. Regresión. Asociación. Detección de atípicos. Tareas y técnicas. Técnicas y modelos. Herramientas de minería. Regresión Logística. Casos de estudio.

### **Prácticas Formativas**

En las prácticas formativas los estudiantes generarán patrones y tendencias aplicando algoritmos a los datos para después, utilizar esos patrones en el análisis o para realizar predicciones. Analizan los datos, calculan la importancia de todas las variables y seleccionan el mejor modelo. Crean un modelo que analiza los factores que producen los resultados buscados y que permite predecir un resultado para cualquier nueva entrada, en función de criterios derivados de estos patrones.

#### **2.2.3-Módulo: Técnicas de Procesamiento de Habla**

Carga Horaria Total: 96 horas reloj – 144 Horas cátedra

## **Propósito:**

El propósito de este módulo es que los estudiantes adquieran las habilidades para utilizar mecanismos computacionales que le permitan comprender la comunicación entre personas y máquinas mediante el uso de Lenguajes Naturales. Los Lenguajes Naturales son los utilizados en la comunicación humana, ya sean escritos, hablados o signados. El procesamiento del habla tiene como objetivo manejar computacionalmente el lenguaje oral

Para la organización de la enseñanza, se han organizado los contenidos en tres bloques: **Procesamiento de lenguaje natural, Modelos y clasificación, Recuperación de la Información.**

El bloque **Procesamiento de lenguaje natural** se enfoca en el estudio del lenguaje para la recuperación de la información, análisis del lenguaje y conocimiento de la gramática.

El bloque **Modelos y clasificación** se enfoca en las técnicas para realizar modelos de n-gram, diseñar algoritmos de segmentación.

El bloque **recuperación de la información** se enfoca en encontrar la información más relevante de acuerdo a la necesidad del cliente a través de modelos específicos.

Esta organización de contenidos no implica que deban desarrollarse en ese orden. Por tratarse de una unidad curricular modular los contenidos se abordan teniendo en cuenta los alcances de las capacidades a desarrollar y los problemas propios del campo profesional.

## **Objetivos de aprendizaje**

Se espera que al finalizar el cursado del módulo los estudiantes sean capaces de:

- Producir y modificar señales del habla
- Recuperar información y transformarla para su fácil comprensión
- Analizar información proveniente de la voz y detectar patrones que permitan documentar conclusiones relevantes

## **Contenidos**

### **Bloque Procesamiento de lenguaje natural**

Aplicaciones del procesamiento del lenguaje natural. Modelos secuenciales para problemas de lenguaje natural. Interacción escrita con el cliente. Fases de la comunicación. Análisis del texto: Análisis del lenguaje: morfológico, semántico. Técnicas de análisis del lenguaje. Gramáticas independientes del contexto. Gramáticas de cláusulas definidas, léxico de la gramática.

### **Bloque Modelos y Clasificación**

Modelos de gramáticas probabilísticas. Modelos basados en n-grams. Generación de frases con n-gram. Evaluación de modelos. Segmentación. Algoritmo de segmentación.

### **Bloque Recuperación de la información**

Modelo de claves booleanas. Modelo de espacio vectorial. Casos de recuperación de la información. PageRank. Hits.

## **Prácticas formativas**

Para el desarrollo de estos contenidos se sugiere que los estudiantes realicen prácticas formativas trabajando con las técnicas usadas en procesamiento de la voz, en particular con el problema del reconocimiento del habla. Se describen y utilizan los métodos básicos del análisis y modelado de la señal acústica de habla.

Se estudian los principales métodos de modelado estadístico del habla que permiten la implementación de los sistemas de reconocimiento del habla. Posteriormente se trabaja con la mejora de los sistemas de reconocimiento de voz y otros relacionados con otras áreas del procesamiento del habla. El estudiante aplica los conceptos de procesamiento de señales en problemas concretos de reconocimiento de habla.

### **2.2.4- Prácticas Profesionalizante III Análisis y Exploración de Datos**

Carga Horaria Total: 64 horas reloj – 96 Horas cátedra

#### **Desarrollo de la propuesta:**

El fundamento de las Prácticas Profesionalizantes en donde se ponga en juego el análisis y exploración de datos, es poner a los estudiantes en situación de proponer una o varias alternativas que solucionen, mejoren, optimicen, innoven en problemáticas actuales en relación a la manipulación, exploración y preparación de las fuentes de datos para su desempeño efectivo en el manejo de datos, pudiendo realizar entrevistas y/o estudios de casos. Teniendo en cuenta el sentido de estas prácticas profesionalizantes en donde se utilizan los conocimientos adquiridos en su formación, los estudiantes en forma grupal o individual realizarán el procesamiento de datos, la creación de modelos y consideraciones de inferencia utilizando el conjunto de datos que representen las problemáticas planteadas y/o detectadas, elaborando informes técnicos de acuerdo al problema y comunicando la información obtenida

En esta tercera instancia de Prácticas Profesionalizantes, se propone el trabajo dentro de las siguientes subfunciones del Perfil Profesional:

- A. Analizar los datos y realizar la limpieza y transformaciones necesarias previas a su procesamiento
- B. Determinar e implementar las técnicas de trabajo a utilizar con los datos limpios disponibles
- C. Realizar diferentes modelos y evaluar su nivel de utilidad
- D. Evaluar posibles cambios en el diseño y/o en el tipo o cantidad de datos a utilizar
- E. Determinar el o los mejores modelos que se adecuen a la solución
- F. Testear la calidad de la programación realizada

Por ello, las prácticas profesionalizantes relacionadas al análisis y exploración de datos deberán integrar:

- La selección de las fuentes de información
- El relevamiento de información
- La limpieza de los datos
- La definición de las técnicas a utilizar para el tratamiento de los datos
- La realización de prácticas de diversos modelos
- El diseño de la solución

Estas prácticas podrán realizarse en contextos reales de trabajo, según la disponibilidad o condiciones que se presenten, o bien deberán orientarse al desarrollo de soluciones digitales que surjan de diversos ámbitos laborales (instituciones, empresas, áreas de gobierno, etc.). Deberán contar con una planificación de acciones previas bajo la supervisión del docente a cargo y los resultados de los diseños/proyectos/soluciones serán supervisados con criterio profesionalizante.

### **3.1.1 Seminario de Actualización**

Carga Horaria Total: 32 horas reloj – 48 Horas cátedra

#### **Propósito:**

El seminario constituye un espacio formativo orientado a complementar, profundizar y/o actualizar los contenidos desarrollados por el presente plan de estudios.

Esta instancia apunta a que los estudiantes realicen un acercamiento más profundo a ciertos temas desarrollados en otras instancias curriculares o accedan a la discusión de aspectos novedosos que, por su actualidad, no se encuentran contemplados en este plan de estudios.

En tanto seminario, la finalidad atiende tanto a los contenidos en sí cuanto a las estrategias de estudio intensivo y al desarrollo de capacidades académicas de indagación, análisis, hipotetización, elaboración razonada y argumentada de posturas teóricas y epistemológicas, así como la exposición y la defensa de esa producción.

#### **Objetivos de aprendizaje**

Se espera que al finalizar el cursado del seminario los estudiantes sean capaces de:

- Realizar una profundización sobre temas desarrollados en la carrera.
- Acceder a los temas de discusión actuales sobre ciencia de datos e inteligencia artificial

#### **Posibles ejes de abordaje:**

Como orientación general, el presente seminario podrá abordar los siguientes ejes:

- Herramientas vigentes sobre la gestión de los datos
- Metodologías novedosas para la gestión de proyectos.
- Técnicas aplicadas al manejo de los datos y mejores prácticas vigentes.
- Estudio de casos reales de Inteligencia artificial aplicada a las neurociencias.
- Nuevos lenguajes de programación neuronal, robótica
- Recursos para la reconstrucción de imágenes tomográficas

El listado no es exhaustivo. La institución educativa podrá incluir otros ejes pertinentes y significativos para la actividad profesional de ciencia de datos e inteligencia artificial. Por tratarse de una unidad curricular de definición institucional, la institución informará a la dirección de área el eje seleccionado para este seminario en su planificación anual.

#### **Prácticas Formativas**

Las prácticas formativas de este seminario estarán relacionadas con el análisis de casos propios del campo profesional que permitan poner en juego las categorías abordadas para la identificación, análisis, fundamentación, y toma de decisiones en relación a situaciones reales de trabajo del TS en CD e IA. Estas prácticas incluyen la lectura de casos, la indagación en material bibliográfico, periodístico y la búsqueda de información comparada.



### **3.1.2 Módulo: Técnicas de Procesamiento Digital de Imágenes**

Carga Horaria Total: 96 horas reloj – 144 Horas cátedra

#### **Propósito:**

El propósito de este módulo es que los estudiantes analicen diferentes fuentes de captura de imágenes (Hardware específico: drones, videocámaras, etc), detecten patrones, describan los resultados obtenidos y saquen conclusiones relevantes para la solución.

Para la organización de la enseñanza de este módulo se han organizado los contenidos en dos bloques: “Procesamiento y almacenamiento de imágenes” y “Clasificación de imágenes”

El bloque **Procesamiento y almacenamiento de imágenes** se enfoca en las imágenes capturadas o adquiridas por algún medio, las cuales se deben convertir para la extracción de características que requiere el caso de estudio.

El bloque **Clasificación de imágenes** se basa en la extracción de ciertas características comunes en una categoría de imágenes, para su posterior clasificación en una de las distintas clases posibles. El proceso de extracción de características estará orientado a la manipulación de imágenes digitales.

Esta organización de contenidos no implica que deban desarrollarse en ese orden. Por tratarse de una unidad curricular modular los contenidos se abordan teniendo en cuenta los alcances de las capacidades a desarrollar y los problemas propios del campo profesional.

#### **Objetivos de aprendizaje**

Se espera que al finalizar el cursado del módulo los estudiantes sean capaces de:

- Extraer información de imágenes digitales.
- Procesar las imágenes y transformarlas para su clasificación
- Analizar las imágenes, detectar patrones y documentar conclusiones.

#### **Contenidos**

##### **Bloque Procesamiento y Almacenamiento de imágenes**

Imágenes y procesamientos digitales. Introducción. Representación de imágenes digitales. Cámara oscura. Imagen fotográfica. Imagen digital. Muestreo y Cuantificación. Obtención de imágenes digitales. Almacenamiento de imágenes digitales. Formatos de almacenamiento de imágenes digitales. Paleta. Definición de contraste, brillo e intensidad luminosa. Histograma. Procesamientos elementales: Realce, Funciones de punto. Realce de tonos claros, oscuros y medios. Expansión de grises. Reducción de ruido en imágenes digitales. Suavizado. Detección de bordes en imágenes digitales. Operaciones geométricas en imágenes digitales. Tratamiento de firmas y otros objetos claramente definidos. Correlación entre objetos. Textura. Medición de parámetros de objetos en imágenes digitales. Cálculo de perímetros y otras longitudes. Obtención del área de una superficie limitada por una curva cerrada.

##### **Bloque Clasificación de imágenes**

Análisis de imágenes digitales. Detección de patrones. Periodicidad. Operaciones con imágenes  
Identificación de objetos: clasificadores entrenados y no-entrenados.

#### **Prácticas Formativas**

Para el desarrollo de estos contenidos se sugiere que los estudiantes realicen prácticas formativas en la que los estudiantes diseñen las propiedades de la captura de la imagen, reduzcan el entorno que no es de interés para el problema tales como fondo, ruido, etc.

Reconocen y extraen cada uno de los objetos presentes en la imagen, seleccionando y extrayendo características apropiadas para la identificación de los objetos pertinentes de acuerdo al problema. Por último utilizan un modelo de toma de decisión para decidir a qué categoría pertenece cada objeto.

### **3.1.3- Práctica Profesionalizante IV - Proyecto Integrador**

Carga Horaria Total: 96 horas reloj – 144 Horas cátedra

#### **Desarrollo de la propuesta**

En el último espacio de Práctica Profesionalizante, los estudiantes deberán elaborar un proyecto de carácter integrador que contemple todos los saberes adquiridos previamente y su transferencia a un recorte concreto de la realidad. El objetivo principal de este trabajo es proponer soluciones tecnológicas que optimicen y/o innoven en relación a problemáticas sociales y/o específicas de su profesión, manejando imágenes digitales provenientes del monitoreo de drones y procesamiento del habla así como creación de modelos de aprendizaje automático.

Por su carácter integral, estas prácticas profesionalizantes requieren poner en juego diversas actividades propias del quehacer profesional. Para ello, los estudiantes, en forma grupal o individual, irán tomando decisiones en forma progresiva y realizando un conjunto de actividades que les permitan llegar al objetivo final poniendo en juego:

- Procesamiento de datos
- Procesamiento del habla
- Procesamiento de imágenes
- Creación de modelos
- Post procesamiento de las estructuras descubiertas, de la visualización y de la actualización en línea
- Elaboración de informes y comunicación de la información obtenida, actuando desde una perspectiva de responsabilidad legal y social.

Este espacio curricular podrá estar organizado por un taller grupal y el trabajo en campo. En el taller, los estudiantes planifican su tarea, socializan las experiencias que van adquiriendo en cada una de las etapas de los diversos proyectos y elaboran conclusiones que permitan aprendizajes colectivos.

El trabajo en campo corresponderá a la inserción de los estudiantes en el contexto laboral, de ser factible, o en aquel que mejor se aproxime a las condiciones reales. La estrategia de evaluación final consistirá en la presentación y defensa del proyecto.

En la planificación de esta unidad curricular, deberán preverse un número suficiente de encuentros presenciales para desarrollar los requisitos y criterios que deberán tener en cuenta los estudiantes para la elaboración del proyecto, a través de materiales y guías de trabajo. En las clases presenciales los estudiantes planifican su trabajo y consultan dudas frente a la elaboración del proyecto. Se socializan las experiencias que van adquiriendo, se gestionan los permisos y seguros que se requieran para realizar visitas en contextos de trabajo, el uso del laboratorio de para la elaboración del trabajo. El objetivo principal de los encuentros será la reflexión grupal sobre las dudas y los avances con el fin de lograr un ámbito de aprendizaje colaborativo.

De realizarse las prácticas externas, el docente y las autoridades de la institución educativa acordarán los ámbitos destinados para su realización. Los mismos deberán ser diversos y pertinentes en relación a los objetivos planteados, incluyendo todos los requerimientos para que las actividades prácticas se realicen en contextos seguros.

#### 5.j. Régimen de correlatividades

Para rendir	Debe tener aprobada
1.2.3 Desarrollo de Sistemas de I.A	1.1.1 Técnicas de Programación 1.1.2 Administración y Gestión de Base de Datos 1.1.4 Lógica Computacional
2.1.1 Ciencia de Datos	1.1.3 Administración y Gestión de Base de Datos 1.2.2 Estadística y Probabilidades para Gestión de Datos
2.1.3 Procesamiento de aprendizaje Automático	1.2.3 Desarrollo de Sistemas de I.A
2.2.3. Técnicas de Procesamiento del Habla	2.1.3 Procesamiento de Aprendizaje Automático
3.1.2 Técnicas de Procesamiento digital de imágenes	2.1.3 Procesamiento de Aprendizaje Automático
2.1.4 Modelizado de Sistemas de IA	1.2.3 Desarrollo de Sistemas de I.A
2.2.4 Análisis y Exploración de Datos	2.1.1. Ciencia de Datos
3.1.3 Proyecto Integrador	2.1.4 Modelizado de Sistemas de I.A. 2.2.4 Análisis y exploración de Datos

#### 5.k. Régimen de Evaluación

“Se ajustará a la normativa vigente para los institutos de Educación Técnica Superior”.

#### 6. Acreditación de saberes

Se especifican a continuación las unidades curriculares de la presente tecnicatura superior que pueden acreditarse para ingresantes provenientes de diversas certificaciones y titulaciones pertenecientes al sector profesional. Dichas acreditaciones surgen del análisis y la comparación de los contenidos del presente diseño curricular y de aquellos que corresponden a cada una de las certificaciones y/o titulaciones incluidas.

#### Trayectorias formativas provenientes de nivel secundario

##### a) Técnico en Programación

De acuerdo al análisis comparativo de los contenidos entre el Marco de Referencia del TS en Ciencia de Datos e IA y el de Técnico en Programación (Res. CFE Nro. 1408/11) se podrán acreditar las siguientes unidades curriculares:

- Técnicas de Programación
- Administración y Gestión de Bases de Datos
- Elementos de Análisis Matemático

- Lógica Computacional

#### **b) Técnico en Informática profesional y personal**

De acuerdo al análisis comparativo de los contenidos entre el Marco de Referencia del TS en Ciencia de Datos e IA y el de Técnico en Informática Profesional y Personal (Res. CFE Nro. 15/07) se podrán acreditar la siguiente unidad curricular:

- Técnicas de Programación

#### **Trayectorias formativas provenientes de nivel técnico superior**

##### **a) Técnico Superior en Desarrollo de Software**

De acuerdo al análisis comparativo de los contenidos entre el Marco de Referencia del TS en Ciencia de Datos e IA y el de Técnico Superior en Desarrollo de Software (Res. CFE Nro. 129/11) se podrán acreditar las siguientes unidades curriculares:

- Técnicas de Programación
- Administración y Gestión de Bases de Datos
- Elementos de Análisis Matemático
- Lógica Computacional

#### **Trayectorias formativas provenientes de Formación Profesional**

##### **a) Trayecto Programador**

De acuerdo al análisis comparativo de los contenidos entre el Marco de Referencia del TS en Ciencia de Datos e IA y el trayecto Formación Profesional de Programador (Res. CFE Nro.289/16) se podrán acreditar la siguiente unidad curricular:

- Técnicas de Programación

#### **7. Antecedentes académicos**

La selección del equipo docente se desarrollará de acuerdo a los procedimientos y/o normativa para los Institutos Técnicos de Educación Superior. En todos los casos los docentes deberán acreditar una formación (de por lo menos a Técnico Superior) afín al cargo/espacio curricular que imparten y al menos 2 años de experiencia profesional en funciones que refieran a los contenidos que imparte.

#### **8. Condiciones operativas**

8.a- Los Institutos a los efectos de la implementación del plan de estudios Tecnicatura Superior en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial deberán ajustar su funcionamiento administrativo a todo lo dispuesto a la normativa vigente y al reglamento académico para los Institutos técnicos de Educación Superior.

##### **8.b/c/d- Condiciones operativas**

Debido a las características de la carrera y a las prácticas incluidas en el diseño curricular cuya implementación debe asegurarse, los procesos de enseñanza y aprendizaje requieren para su adecuado desarrollo el uso de espacios físicos (aula-taller, laboratorio o sector de características similares) apropiados y suficientes para absorber la matrícula.

En función de lo anterior, la implementación y dictado de la Tecnicatura Superior en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial requerirá de los siguientes tipos de espacios: a) Aula General, y b) Laboratorio de Computación. De acuerdo con las descripciones de objetivos de aprendizaje, contenidos y prácticas formativas efectuadas para cada unidad curricular que compone el diseño curricular, se presenta la siguiente tabla de relación entre unidades curriculares y espacio formativo:

<b>Año/ Cuatrimestre</b>	<b>Unidad Curricular</b>	<b>horas cátedra semanales</b>	<b>Espacios</b>	
			<b>Aula General</b>	<b>Laboratorio de Computación</b>
1°/1°	1.1.1 Técnicas de Programación	9		X
	1.1.2 Elementos de Análisis Matemático	6	X	
	1.1.3 Administración y Gestión de Base de Datos	9		X
	1.1.4 Lógica Computacional	6	X	
1°/2°	1.2.1 Comunicación	3	X	
	1.2.2 Estadística y Probabilidades para Gestión Datos	6	X	X
	1.2.3 Desarrollo de Sistemas Inteligencia Artificial	12		X
	1.2.4 Aproximación al Campo Laboral	3	X	X
2°/1°	2.1.1 Ciencia de Datos	12		X
	2.1.2 Gestión de Proyectos	6	X	
	2.1.3 Procesamiento de Aprendizaje Automático	9		X
	2.1.4 Modelizado de Sistema de IA	6		X
2°/2°	2.2.1 Trabajo, Tecnología y Sociedad	3	X	
	2.2.2 Modelizado de Minería Datos	12		X

	2.2.3 Técnicas de Procesamiento de Habla	9		X
	2.2.4 Análisis y exploración de Datos	6		X
3°/1°	3.1.1 Seminario de Actualización	3		X
	3.1.2 Técnicas de Procesamiento Digital de Imágenes	9		X
	3.1.3 Proyecto Integrador	9	X	X

La marca "X" indica que el dictado de la UC de la fila se concentra mayormente en el espacio de la columna.

En el caso de las unidades de Prácticas Profesionalizantes y Seminario de Profundización y/o Actualización, los cruces son tentativos y se resolverán en función de las opciones de formato y contenidos que tome la institución para su implementación.

El cuadro intenta brindar criterios para la organización de uso de los dos tipos de espacio, así como ilustrar de manera aproximada la carga horaria de cursado a realizar en ellos. El número total de espacios necesarios de cada tipo deberá definirse en función del número de secciones y estudiantes en simultáneo en el mismo turno de dictado de la tecnicatura.

### 8.e- Equipamiento Tecnológico

A continuación, se describen las características de los espacios Aula General y Laboratorio de Computación

#### Aula General

Este espacio deberá contar con instalación eléctrica monofásica, seccionando la alimentación de luminarias, equipos de climatización, y línea de tomas, empleando los elementos de protección adecuados. La potencia eléctrica deberá ser adecuada a las cargas a conectar. Se recomienda la instalación de bandejas porta cables para permitir una mayor flexibilidad en las actividades a desarrollar y optimizar la instalación de luminarias, tomas y equipos. También contará con circuito de señales (por ejemplo: TV, video, Internet, telefonía).

Iluminación general con valores de iluminancia entre 250 y 350 lux, con luminarias distribuidas de manera de lograr niveles de iluminación homogéneos en el recinto. Utilización de colores de alta reflexión en paredes, cielorrasos, pavimentos y mobiliario, para aumentar la eficiencia.

Ventilación natural para garantizar la renovación del aire conforme al código de edificación del GCABA. Climatización adecuada. Aislamiento de aquellas habitaciones en que el ruido supera el admitido por la normativa vigente.

Respecto del equipamiento mobiliario, se recomienda la utilización de mobiliario modular para permitir la reconfiguración del espacio, con el fin de facilitar tanto el trabajo individual como en grupos. Es recomendable utilizar sillas/taburetes ergonómicos y mesas robustas, de medidas tales que permitan a los estudiantes disponer y utilizar elementos de escritura, computadoras

portátiles y otros materiales de trabajo. De ser metálicas, deberán estar conectadas a masa. Asimismo, se dispondrá de armarios para materiales, estanterías, gabinetes y cajoneras para el guardado de los elementos de trabajo, papelería, etc.; biblioteca con bibliografía específica en distintos tipos de soporte (físico/digital).

Deberá disponerse de computadoras portátiles para búsqueda, selección de información y para la elaboración de documentación técnica.

Para el uso del/la los/as docente/s a cargo, deberá disponerse de recursos de apoyo para sus actividades tales como: marcadores y pizarras, televisión, computadora portátil, reproductor de DVD y/ cañón, pizarra (pudiendo tener pizarra digital) y pantalla en caso de no contar con pizarra digital.

### **Laboratorio de Computación**

Este espacio en relación con las prácticas formativas que en él se desarrollarán debe contar con el equipamiento y los insumos que permitan a los estudiantes realizar las prácticas especificadas para las distintas unidades curriculares del plan de estudios.

Deberá contar con instalación eléctrica monofásica, seccionando la alimentación de luminarias, equipos de climatización y línea de tomas y con elementos de protección adecuados. La potencia eléctrica deberá ser adecuada a las cargas a conectar. Se recomienda la instalación de bandejas porta cables para permitir una mayor flexibilidad en las actividades a desarrollar y optimizar la instalación de luminarias, tomas y equipos. También contará con circuito de señales (por ejemplo: TV, video, Internet, telefonía).

Iluminación general con valores de iluminancia entre 250 y 350 lux, con luminarias distribuidas de manera de lograr niveles de iluminación homogéneos en el recinto. Utilización de colores de alta reflexión en paredes, cielorrasos, pavimentos y mobiliario, para aumentar la eficiencia. Preferiblemente, se evitará el sol directo para evitar el reflejo sobre pantallas.

Ventilación natural para garantizar la renovación del aire conforme al código de edificación del GCABA. Climatización adecuada. Aislamiento de aquellas habitaciones en que el ruido supera el admitido por la normativa vigente.

Conviene que los puestos de trabajo estén orientados hacia un pizarrón o pantalla o pizarra digital en el cual el docente puede desarrollar explicaciones introductorias, indicar las asignaciones o recapitular sobre errores comunes. Resulta conveniente disponer de dispositivos de presentación visual (cañón, retroproyector, pizarra interactiva) para acompañar clases, mostrar gráficos de flujo, gráficos de diseño y otros, así como compartir resultados obtenidos por los estudiantes.

Se recomienda que en este entorno formativo no trabajen más de 2 estudiantes por máquina, considerando además el equipo del docente que deberá contar con el mobiliario correspondiente.

Es recomendable que los equipos de computación a utilizar sean de tipo PC de escritorio, monitor LCD o LED 18.5" a 19", o bien computadoras portátiles con la capacidad de memoria y de disco rígido suficiente como para soportar el software de los ambientes de desarrollo/ procesamiento elegidos. Todos los equipos estarán conectados mediante red física o inalámbrica, en cuyo caso se contará con los componentes necesarios de acuerdo con la topología y tipo de conectividad seleccionada.

Es conveniente contar, adicionalmente, con un número limitado de computadoras portátiles, para facilitar la movilidad en actividades que así lo puedan requerir. En caso de seleccionar software

propietario, éste debe estar debidamente registrado y disponer de licencias de uso para cubrir los equipos en los cuales sea utilizado.

Para facilitar la reposición del software, así como solucionar otros inconvenientes que se puedan presentar, estos equipos tienen que estar vinculadas a través de una red de datos que abarque todos los equipos de uso educativo del IFTS. Debe contarse con un Servidor de Red Genérico que brinde servicios de respaldo de imágenes del software instalado en las estaciones de trabajo y permita restaurar en poco tiempo a todo el laboratorio. Se debe disponer de una conexión de Internet para este servidor, el que podría actuar como Proxy server para el resto de las estaciones de trabajo, a fin de minimizar la demanda de accesos.

El servidor, o una máquina seleccionada que opere bajo control docente, puede administrar la cola de impresión de una única Impresora Electrofotográfica Estándar láser y dispositivos para lectura/grabación de discos removibles o de características no comunes, que permitan el intercambio de ciertos archivos. Este laboratorio se completa con un scanner de página completa y un cañón o pizarra digital interactiva que permita realizar proyecciones desde la máquina de uso del docente.

Respecto del equipamiento mobiliario, es recomendable utilizar sillas/taburetes ergonómicos y mesas robustas, de medidas tales que permitan a los estudiantes disponer y utilizar elementos de escritura, material bibliográfico y otros materiales de trabajo. De ser metálicas, deberán estar conectadas a masa. Asimismo, se dispondrá de armarios para materiales, estanterías, gabinetes y cajoneras para el guardado de los elementos de trabajo, papelería, etc.; biblioteca con bibliografía específica en distintos tipos de soporte (físico/digital).

Para las Prácticas Profesionalizantes y el desarrollo de sistemas de Inteligencia Artificial se recomienda el uso de drones, robots y dispositivos provistos de sensores (entre otros) que permitan la práctica de procesamiento digital de imágenes y del habla así como desarrollo de sistemas de inteligencia artificial.

## **8.f. Entorno virtual de aprendizaje**

La Institución podrá optar por el dictado virtual- semipresencial de algunos espacios curriculares de los campos de la Formación General, Formación de Fundamento y Formación Específica. La propuesta de virtualidad será elevada a la respectiva supervisión.

## **9. Criterios para la evaluación del proyecto**

### **9.1. Dimensión alumnos:**

#### **9.1.1. Indicadores.**

- Número de alumnos al comenzar el curso.
- Porcentaje de egresados en relación con los inscriptos en 1º año.
- Porcentaje de egresados en el tiempo establecido en el plan con relación con los inscriptos en 1º año.
- Porcentaje de alumnos que aprobaron cada asignatura en el año de la cursada.
- Principales causas de deserción.
- Principales causas de atraso en los estudios.



9.1.2. Fuentes de información: Documentación archivada en los legajos de los alumnos, registros, libro matriz, registros de entrevistas, actas de reuniones.

9.1.3. Instrumentos de evaluación: cuestionarios, escalas de valoración/ponderación, listas de control /cotejo.

9.1.4. Técnicas de recolección de datos: observación, encuestas, entrevistas, triangulación.

## **9.2. Dimensión docentes:**

### **9.2.1. Indicadores**

- Porcentaje con título docente.
- Porcentaje con título profesional de carreras afines.
- Porcentaje de docentes que acrediten antecedentes académicos.
- Porcentaje de docentes que dan cumplimiento a acciones de perfeccionamiento, capacitación y/o actualización.
- Porcentaje de docentes que cumplimentan las acciones requeridas por la institución.

9.2.2. Fuentes de información: Documentación archivada en los legajos de los docentes, registros de entrevistas, actas de reuniones.

9.2.3. Instrumentos de evaluación: cuestionarios, escalas de valoración / ponderación, listas de control /cotejo.

9.2.4. Técnicas de recolección de datos: encuestas, entrevistas.

## **9.3. Dimensión egresados:**

### **9.3.1. Indicadores en relación con las demandas del mercado laboral:**

- Porcentaje de egresados que se insertaron en el mercado laboral dentro de su especialidad
- Porcentaje de egresados que se insertaron en el mercado laboral en áreas afines.
- Porcentaje de egresados que se insertaron en el mercado laboral en tareas no vinculadas con la carrera.
- Porcentaje de egresados que no se insertaron en el mercado laboral.

### **9.3.2. Fuentes de información:**

Fichas de seguimiento del desempeño en el campo laboral, registros de entrevistas a especialistas del área y empresarios de la zona.