



# **CORRIENTES**

**DIRECCIÓN DE NIVEL SUPERIOR**

**DISEÑO CURRICULAR JURISDICCIONAL**

**TECNICATURA SUPERIOR EN CIENCIA DE DATOS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

## **Autoridades**

**Gobernador: Dr. Gustavo Adolfo Valdés**

**Ministro de Educación: Lic. Susana Mariel Benitez**

**Subsecretaria de Gestión Educativa: Dr. Julio César Navías**

**Directora de Nivel Superior: Mgter. Susana Nugara**

**Equipo Técnico Responsable Jurisdiccional de los Diseños Curriculares para la Formación Técnica:**

Lic. Aida Liliana Sanz

Lic. Ana Marisa Cheme

**Responsables de la Elaboración del Diseño Curricular de la Tecnicatura Superior en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial:**

Lic. Aida Liliana Sanz

Lic. Ana Marisa Cheme

**Colaboradora en el Campo de la Formación Específica y Práctica Profesionalizante**

Prof. Lilian Wiese

**Asesoría Legal**

Dra. Bettina Lozina

## **DISEÑO CURRICULAR JURISDICCIONAL**

Denominación de la Carrera

**TECNICATURA SUPERIOR EN CIENCIA DE DATOS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

Título a Otorgar

**TÉCNICO SUPERIOR EN CIENCIA DE DATOS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

Duración de la Carrera

**3 años**

Carga Horaria de la Carrera

**Total de Horas Cátedras Anuales: 3.040 hrs.**

**Total de Horas Reloj Anuales: 2.280 hrs.**

(Expresada en Horas Cátedra y Horas Reloj)

Modalidad de la Cursada

**Semi presencial**

## **Índice:**

1. Identificación del Título Profesional y de la Trayectoria Formativa
2. Marco Conceptual de la Carrera
3. Referencial al Perfil Profesional
  - 3.1. Alcance del Perfil Profesional
  - 3.2. Funciones del Perfil Profesional
  - 3.3. Descripción del Campo Laboral
  - 3.4. Habilitaciones Profesionales
4. Aspectos Formativos
  - 4.1. Campo de la Formación General
  - 4.2. Campo de la Formación de Fundamento
  - 4.3. Campo de la Formación Específica
  - 4.4. Campo de las Prácticas Profesionalizantes
5. Estructura Curricular por Campo de Formación. Plan de Estudios
6. Contenidos mínimos de los espacios curriculares:
7. Recursos Humanos y Equipamiento
8. Perfiles de Titulación Docente
- 9- Bibliografía

## 1. Identificación del título profesional y trayectoria formativa:

**1.1. Sector/es de actividad socio productiva:** Informática.

**1.2. Denominación del perfil profesional:** Técnico Superior en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial.

**1.4. Familia profesional:** Informática.

**1.5. Denominación del Título:** Técnico Superior en Ciencias de Datos e Inteligencia Artificial.

**1.6. Nivel y Ámbito de la Trayectoria Formativa:** Nivel Superior y ámbito de la Educación Técnica de la Modalidad Técnico Profesional según Resol. CFE N°13/07.

### 1.7. Requisitos de Ingreso:

- ❖ Personas con Título Secundario aprobado o cualquier persona mayor de 25 años con examen de cultura general y experiencia laboral. Artículo 7, Ley 24.521 Ley de Educación Superior. Documentación a presentar:
- ❖ Fotocopia de Título Secundario Completo debidamente legalizado (si corresponde, Ley 24.521) Fotocopia del DNI 1era y 2da hoja Partida de Nacimiento
- ❖ Certificado de Buena Salud

## 2. MARCO CONCEPTUAL DE LA CARRERA

La Ciencia de Datos es un área de trabajo interdisciplinar que incluye procesos para recopilar, preparar, analizar, visualizar y modelizar datos, que permitan generar conocimiento útil para comprender problemas complejos y ayudar en la toma de decisiones. Estos datos con frecuencia son no estructurados y muy heterogéneos. En muchas ocasiones, se trata de grandes volúmenes de datos que por su complejidad y diversidad requieren de arquitecturas y técnicas innovadoras para extraer conocimiento relevante: es el conocido **Big Data**. Hemos entrado en la era del Big Data o datos masivos, que es definida con la presencia de gran volumen, velocidad y variedad en los datos, tres características que fueron introducidas por D. Laney en el año 2001, con el requerimiento de nuevos sistemas de procesamiento de alto rendimiento, nuevos algoritmos escalables, etc. La Ciencia de Datos es un campo emergente con una alta aplicabilidad en ciencias de la

salud, marketing, negocios, mercados financieros, transporte, comunicaciones, redes sociales, etc.

Inmensas cantidades de información nos rodean en la actualidad. Tecnologías como Internet generan datos a un ritmo exponencial gracias al abaratamiento y gran desarrollo del almacenamiento y los recursos de red. El volumen actual de datos ha superado las capacidades de procesamiento de los sistemas clásicos de minería de datos. Otros dos aspectos importantes que caracterizan los datos masivos son la veracidad de los datos y el valor intrínseco del conocimiento extraído.

Una descripción breve de estos términos nos conduce a tres aspectos esenciales en el uso de los datos: a) los datos deben ser lo que se dice, es importante la calidad de datos; b) los datos deben ser escalables para su procesamiento; c) los datos deben estar disponibles y preparados para adaptarse al entorno cambiante de los negocios.

El ritmo actual de generación de datos está sobrepasando las capacidades de procesamiento de los sistemas actuales en compañías y organismos públicos. Las redes sociales, el Internet de las Cosas y la industria 4.0 son algunos de los nuevos escenarios con presencia de datos masivos. La necesidad de procesar y extraer conocimiento valioso de tal inmensidad de datos se ha convertido en un desafío considerable para científicos de datos y expertos en la materia.

Desde el punto de vista del aprendizaje automático, esta problemática ha causado que muchos algoritmos estándar se conviertan en obsoletos en el paradigma Big Data. Como resultado de ello surge la necesidad de diseñar nuevos métodos escalables capaces de manejar grandes volúmenes de datos, manteniendo a su vez su comportamiento en términos de efectividad. Google diseñó Map Reduce en 2003, que es considerada como la plataforma pionera para el procesamiento de datos masivos, así como un paradigma para el procesamiento de datos mediante el particionamiento de ficheros de datos. Map Reduce es capaz de procesar grandes conjuntos de datos, a la vez que proporciona al usuario un manejo fácil y transparente de los recursos del clúster subyacente (Salvador García, Sergio Ramírez-Gallego, Julián Luengo, Francisco Herrera Departamento de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial, Universidad de Granada. España)

Como indica la consultora Gartner (la más prestigiosa en tecnologías de la información), los científicos de datos no son analistas de negocio tradicionales, son profesionales con la rara capacidad para obtener modelos matemáticos a partir de datos que generan beneficios empresariales claros y contundentes. Así, cada vez más se exigen profesionales con habilidades en campos como informática, matemáticas, estadística o negocios que dominen las nuevas tecnologías y sepan gestionar datos. Las empresas de todos los sectores están adoptando cada vez más la Ciencia de Datos, de modo que la demanda de expertos en este sector es enorme; así lo refleja un estudio del MIT Sloan Management Review (2015). Está considerada como una de las mejores oportunidades laborales de los próximos años. Según un estudio de LinkedIn (2015), el número de profesionales en Ciencia de Datos se ha duplicado en los últimos cuatro años. Otro estudio de Burtch Works (2015) reconoce el impacto positivo en el salario al incluir conocimientos de Ciencia de Datos.

La **Inteligencia Artificial** forma parte de corazón de la Ciencia de Datos. El uso de técnicas inteligentes de análisis de datos ha propiciado el desarrollo de tecnologías que están siendo aplicadas de forma exitosa para la extracción de conocimiento y que junto con la disponibilidad de datos masivos han hecho que la Ciencia de Datos y las tecnologías de **Big Data** alcancen un peso muy importante entre las tecnologías fundamentales de la transformación digital que está acelerando la transformación de la sociedad y economía basada en el conocimiento.

Como anécdota, muchos de los investigadores sobre IA sostienen que la inteligencia es un programa capaz de ser ejecutado independientemente de la máquina que lo ejecute, computador o cerebro. En 2018, se lanza el primer televisor con Inteligencia Artificial por parte de LG Electronics con una plataforma denominada ThinQ y en 2019, Google presentó su Doodle en que, con ayuda de la Inteligencia Artificial, hace un homenaje a Johann Sebastian Bach, en el que, añadiendo una simple melodía de dos compases la IA crea el resto.

Teniendo en cuenta estos conceptos desde la Formación Técnica de Nivel Superior debemos contribuir a la formación de perfiles profesionales acordes a las demandas de la sociedad, fortaleciendo las ofertas formativas, con carreras como la Tecnicatura en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial.

La Educación Técnico Profesional como modalidad, promueve la cultura del trabajo y la producción, para el desarrollo territorial sustentable del país y sus regiones, como elemento clave de las estrategias de inclusión social, de desarrollo, de crecimiento socio-productivo y de innovación tecnológica.

En nuestra provincia, la Educación Técnica de Nivel Superior, se halla regulada por la Ley de Educación Nacional N° 26.206, la Ley de Educación Superior N° 24.521, la Ley de Educación Técnico Profesional N°26.058,

Resoluciones del Consejo Federal de Educación y Normativas Provinciales. La presente propuesta se ajusta al Marco de Referencia aprobado por el CFE, por Resol. N° 352/19 y desarrollado por el Instituto Nacional de Educación Tecnológica. En consonancia con dicho marco esta nueva Tecnicatura se caracteriza por formar profesionales con un perfil global, desde un abordaje interdisciplinario y con una visión territorial, que contribuyan al desarrollo de su comunidad.

### **3. Referencia del Perfil Profesional**

#### **3.1. Alcance del Perfil Profesional:**

El Técnico Superior en Ciencias 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 especialista 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.

### **3.2. 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:**

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

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

#### **Esto comprende:**

- Realizar la programación del sistema según lo especificado en el diseño.
- Diagnosticar errores en un sistema de machine learning y evaluar posibles cambios o actualizaciones del diseño.
- Testear la calidad de deep learning utilizado y de las aplicaciones desarrolladas. En esta función se realiza el desarrollo del sistema y se trabaja 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.

### **4. 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.

### **3.3. Descripción del Campo Laboral**

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.

### **3.4. Habilitaciones profesionales**

Las actividades profesionales del sector informático no están reguladas a nivel nacional, aunque algunas jurisdicciones tienen leyes que regulan diversos aspectos del ejercicio profesional de graduados universitarios, delegando el poder de control a consejos profesionales. En consecuencia, si bien existen ciertas regulaciones vinculadas a la protección, privacidad y uso de datos, esta figura profesional no cuenta con habilitaciones profesionales. Esto no impide que, en el futuro, puedan llegar a plantearse habilitaciones específicas para este técnico superior. En ese caso deberá tenerse en cuenta el perfil homologado y su trayectoria formativa. El TS en Ciencia de Datos e IA está habilitado para desarrollar las funciones que se describen en el perfil

profesional relacionadas con el diseño y desarrollo de sistemas y/o modelos que involucren el campo de la ciencia de datos e IA.

## **4. Aspectos Formativos**

### **4.1 Formación general**

El campo de la formación general es el que se requiere para participar activa, reflexiva y críticamente en los diversos ámbitos de la vida social, política, cultural y económica y para el desarrollo de una actitud ética respecto del continuo cambio tecnológico y social. A los fines del proceso de homologación, este campo, identificable en el plan de estudios a homologar, se considerará para la carga horaria de la formación integral del técnico superior en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial.

### **4.2 Formación de fundamento**

El campo de la formación de fundamento está 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. En el abordaje de este campo se deberá promover la puesta en práctica de un conjunto de saberes que permitan contextualizar las intervenciones propias del campo profesional, y la reflexión acerca de las decisiones que el Técnico Superior en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial ha de tomar al momento de realizar las funciones que le son propias.

### **4.3 Formación Específica**

El campo de formación específica es el dedicado a abordar los saberes propios de cada sector 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 e incluyen una referencia general al tipo de prácticas formativas que tienen que acontecer durante la trayectoria formativa y le dan a la formación del Técnico Superior en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial su especificidad técnica.

### **4.4 Prácticas Profesionalizantes**

El campo de formación de la Práctica Profesionalizante es el que posibilita la integración y contrastación de los saberes construidos en la formación de los campos antes descriptos. Señala las propuestas o los espacios que garantizan el acercamiento de los estudiantes a situaciones reales de trabajo. La Práctica Profesionalizante constituye una actividad formativa a ser cumplida por todos los estudiantes, con supervisión docente, y la institución educativa debe garantizar durante la trayectoria formativa. Dado que el objeto es familiarizar a los estudiantes con las prácticas y el ejercicio técnico-profesional vigentes, puede asumir diferentes formatos, llevarse a cabo en distintos entornos y organizarse a través de variados tipos de actividades. Las Prácticas Profesionalizantes se desarrollan en forma progresiva y continua a lo largo del desarrollo de la carrera y a medida que se cursan distintos espacios curriculares.

En la trayectoria formativa del Técnico Superior en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial se identifican tres ejes sobre los cuales se deberán desarrollar las propuestas para este campo formativo, a saber:

El campo profesional del TS en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial: por ser un campo nuevo, dinámico y transversal a diversos sectores profesionales, en esta Práctica Profesionalizante el estudiante tendrá un primer acercamiento a su contexto en relación a las formas de organización del trabajo a partir de los datos como principal insumo para desarrollar sus funciones. A través de casos y experiencias, se abordarán las características propias del sector profesional, las posibles vinculaciones con otros profesionales y actores, profundizando y reflexionando sobre su quehacer profesional desde una perspectiva de responsabilidad legal y social.

**-Data Mining (Ciencia de datos):** Las propuestas que se desarrollen a partir de este eje comprenderán el procesamiento de datos, la creación de modelos y de las consideraciones de inferencia, de métricas de Intereses, de post procesamiento de las estructuras descubiertas, de la visualización y de la actualización en línea. En esta Práctica Profesionalizante será muy importante poner en juego las capacidades propias del TS referidas a la elaboración de informes y a la comunicabilidad de la información obtenida.

**-Inteligencia Artificial:** En esta Práctica Profesionalizante, los estudiantes podrán diseñar procesos basados en secuencias de entradas de diferentes fuentes, detectadas y almacenadas en sistemas físicos, produciendo determinados comportamientos en respuesta a dicha entrada, manejando imágenes digitales, imágenes provenientes de monitoreo de drones y procesamiento del habla, entre otras tareas.

Teniendo en cuenta estos ejes, se deberán diseñar propuestas integradoras que involucren las diferentes capacidades del Técnico Superior en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial a lo largo de todas las etapas de trabajo, a saber:

- La planificación y gestión de proyectos.
- La Interpretación de las necesidades del cliente: tomando en cuenta los recursos disponibles y analizando conjuntamente las posibilidades reales para llevarlas a cabo.
- La interacción con profesionales de otras disciplinas para la indagación de la información pertinente y necesaria para llevar adelante el trabajo propuesto.
- El trabajo en equipo que supone la división de tareas y la articulación de entregas de los módulos realizados por cada parte del equipo de trabajo.
- La producción de la documentación técnica necesaria para cada etapa de trabajo.
- La normativa vigente para el ejercicio legal de la profesión y los criterios de responsabilidad y compromiso social en relación al uso, manipulación y difusión de los datos.

## 5. Carga horaria mínima

Para la formación del Técnico Superior en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial se recomienda una carga horaria mínima de 2280 horas reloj, distribuidas de la siguiente manera:

CAMPOS DE LA FORMACIÓN	PORCENTAJES
Formación General	4 a 10%
Formación de Fundamento	20 a 30%
Formación Técnico Específica	45 a 60%
Prácticas Profesionalizantes	15 a 20%

### 5.1. ESTRUCTURA CURRICULAR POR CAMPOS DE FORMACIÓN

Campo de Conocimiento	Unidades Curriculares	Total horas cátedras anuales
Formación General	Comunicación	64
	Ciencia Tecnología y Sociedad	64
	Procesos Políticos Económicos y el Mundo del Trabajo	64
	Ética Y Deontología Profesional	64
	<b>Subtotal</b>	<b>256</b>
Formación de Fundamento	Lógica	64
	Análisis Matemático	128
	Estadística y Probabilidad	64
	Base de Datos	128
	Programación	128
	Gestión de Proyectos	64
	Inglés I	128
	Inglés II	128
	Álgebra	128
	<b>Subtotal</b>	<b>960</b>
Formación	Ciencia de Datos	192

Específica	Minería de Datos	192
	Aprendizaje Automático	192
	Herramientas para el Procesamiento de Datos	192
	Técnicas para el Procesamiento de Imágenes	192
	Técnicas para el Procesamiento del Habla	192
	<b>Subtotal</b>	<b>1152</b>
Prácticas Profesionalizantes	Práctica "Profesionalizante I	160
	Práctica Profesionalizante II	192
	Práctica Profesionalizante III	320
	<b>Subtotal</b>	<b>672</b>

**Total de Horas Cátedras Anuales: 3.040 hrs.**

**Total de Horas Reloj Anuales: 2.280 hrs.**

## **5.2. Modalidad de Cursada:**

Los espacios curriculares del campo del Conocimiento General, de Fundamentos y del Campo Específico serán desarrollados con la modalidad teórico-práctico con una relación 30% de presencialidad y del 70% de total en formato virtual, a través de la plataforma de la institución.

Los espacios de las Prácticas Profesionalizantes serán del 70% presencial en el laboratorio de la institución en los dos primeros años del plan, y 30 % virtual, en el tercer año será del 100% en el campo laboral.

**PLAN DE ESTUDIOS**

AÑO	REF.	UNIDADES CURRICULARES	Cuatrimestre	
			1°	2°
1° Año	1	Ciencia, Tecnología y Sociedad	4	
	2	Análisis Matemático	4	4
	3	Inglés I (Taller)	4	4
	4	Programación (Taller)	4	4
	5	Base de Datos	4	4
	6	Álgebra	4	4
	7	Lógica	4	
	8	Práctica Profesionalizante I	5	5
2° Año	9	Ciencia de Datos	6	6
	10	Estadística y Probabilidad	4	
	11	Inglés II (Taller)	4	4
	12	Aprendizaje Automático (Taller)	6	6
	13	Herramientas para el Procesamiento de Datos	6	6
	14	Gestión de Proyectos (Taller)	4	4
	15	Comunicación	4	
	16	Prácticas Profesionalizantes II	6	6
3° Año	17	Minería de Datos	6	6
	18	Técnicas para el Procesamiento de Imágenes (Taller)	6	6
	19	Técnicas para el Procesamiento del habla (Taller)	6	6
	20	Ética y Deontología Profesional		4
	21	Procesos Políticos, Económicos y el Mundo del Trabajo		4
	22	Práctica Profesionalizante III	10	10



## **6. OBJETIVOS Y CONTENIDOS MÍNIMOS DE LOS ESPACIOS CURRICULARES**

### **1- Denominación del Aspecto Formativo: CIENCIA TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD**

**Correspondiente a: 1er. Año**

**Carga Horaria: 4 hrs. Cuatrimestral**

#### **Objetivos:**

Identificar los distintos dilemas y tensiones de los estados modernos y sus características.

Analizar las estructuras sociales y sus problemáticas en debates grupales.

Determinar la participación que le cabe a los ciudadanos en las sociedades modernas.

Analizar situaciones problemáticas que permitan desarrollar un espíritu crítico.

Desarrollar actitudes éticas en el campo humanístico y profesional, considerando el continuo cambio, científico, tecnológico y social.

#### **Contenidos:**

Ciencia y Tecnología. Perspectivas, tensiones y dilemas. Derechos humanos y desarrollo técnico y científico. La racionalidad tecnológica, la eficiencia y la utilidad e innovación.

Necesidades sociales y desarrollo científico tecnológico e innovación en el actual contexto social. La investigación científico tecnológica en la construcción del conocimiento. La investigación científico tecnológica en el trabajo. Un nuevo escenario para el estado. La digitalización y las plataformas digitales. Las nuevas tecnologías en el entorno laboral globalización, digitalización, flexibilización del trabajo. La difusión, socialización y democratización del conocimiento. La innovación tecnológica. Su vínculo y conexión con el contexto social, económico y ambiental. Estrategias y gestión de la innovación tecnológica en las organizaciones.

### **2- Denominación del Aspecto Formativo: ANÁLISIS MATEMÁTICO**

**Correspondiente a: 1er. Año**

**Carga Horaria: 4 hrs. Anual**

#### **Objetivos:**

Adquirir los conocimientos básicos para resolver las distintas funciones y derivadas.

Analizar modelos matemáticos como fundamento de derivadas, ecuaciones diferenciales e integrales.

Desarrollar habilidades para resolver situaciones problemáticas concretas por medio del razonamiento lógico.

Adquirir buen manejo del lenguaje matemático específico.

Favorecer la transferencia de los conocimientos matemáticos a otras áreas de aplicación.

### **Contenidos:**

Análisis Matemático: Relaciones y funciones. Funciones polinómicas, racionales, exponenciales logarítmicas y trigonométricas.

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. Reglas de derivación. Composición; regla de la cadena. Estudio de funciones. Funciones a valores vectoriales; Trayectoria; Límite y continuidad; derivación, interpretación geométrica; recta tangente. Determinación de constantes. Cálculo de integrales. Integral definida. Áreas y volúmenes de revolución. Longitud de curvas. Integración numérica. Integración definida de funciones a valores vectoriales. Campos escalares y vectoriales. Derivadas direccionales y parciales de campos escalares; gradiente. Diferenciabilidad. Composición de funciones y campos; Regla de la cadena. Derivadas parciales sucesivas. Funciones implícitas. Diferenciales sucesivas. Fórmula de Taylor. Máximos y mínimos locales. Extremos condicionados. Derivadas parciales de campos vectoriales. Regla de la cadena; matriz jacobiana. Divergencia y rotor. Campos conservativos y formas diferenciales exactas; función potencia.

### **3- Denominación del Aspecto Formativo: INGLÉS I**

**Correspondiente a: 1er. Año**

**Carga Horaria: 4 hrs. Cuatrimestral**

### **Objetivos:**

Diferenciar las funciones sintácticas y morfológicas de las palabras en las oraciones.

Desarrollar la capacidad de interpretar en forma autónoma, textos en inglés graduados en complejidad estructural, conceptual, lógica y discursiva.

Comprender y traducir textos técnicos escritos en Inglés que promuevan su actualización profesional.

Producir comunicaciones de carácter técnico y coloquial aplicando el idioma Inglés.

Organizar las ideas principales, de lo general a lo particular, de lo particular a lo general.

Incorporar el uso de vocabulario técnico específico de la carrera.

### **Contenidos:**

Instrucciones para el uso del diccionario. Estructuras gramaticales: normas para la

identificación de las distintas funciones: Sujeto verbo, objeto, adjetivos, adverbios, preposiciones, conjunciones, etc., para formar oraciones simples, compuestas y complejas con contenidos relacionados a la carrera. Propositiones simples y compuestas, coordinadas y subordinadas. Verbos: regulares, irregulares, auxiliares, transitivos e intransitivos, modificados por adverbios y/o preposiciones. Correlaciones de tiempos verbales. Voces activas y pasivas. Conectores. Frases Conectoras o de Enlace: distintos tipos y funciones semánticas. Conjunciones: coordinantes y subordinantes. Estructura del párrafo. Estructura del texto.

Práctica intensiva de manejo de textos incluidos en la bibliografía específica de la carrera así como instructivos, folletos, propaganda y textos de divulgación técnico- científica sobre temas tecnológicos.

#### **4- Denominación del Aspecto Formativo: PROGRAMACIÓN I**

**Correspondiente a: 1er. Año**

**Carga Horaria: 6hrs. Anual**

#### **Objetivos:**

Desarrollar habilidades para el tratamiento de datos de creciente complejidad.

Comprender la importancia y características de las pruebas de testing y conjuntos de testeo.

Lograr una gestión eficiente de la información almacenada de forma digital.

Administrar correctamente archivos generados.

Demostrar capacidad de análisis y síntesis, de organización y planificación en el manejo de datos.

#### **Contenidos:**

Tipos de datos. Estructuras de datos (ejemplos: constantes, vectores, matrices, listas, data frames, listas enlazadas). Creación de datos. Operaciones: operaciones básicas con registros, obtención del valor en una posición, inserción de valores, eliminación de un valor, operaciones con columnas. Lenguajes de programación. Ambientes de programación. Programación estructurada y orientada a objetos. Diferencias, ventajas, desventajas y aplicaciones. Estructuras de algoritmos. Condicionales y ciclos. Creación y uso de funciones. Uso de parámetros. Administración de archivos: manejo de carpetas, lectura de datos desde un archivo, escritura de datos hacia un archivo.

Uso de librerías y APIs (interfaz de programación de aplicaciones). Testeo de programas. Tipos de testing. Importancia y características de las pruebas de testing y conjuntos de testeo. Ciberseguridad. Criptografía asimétrica, simétrica. Técnicas criptográficas.

#### **5- Denominación del Aspecto Formativo: BASE DE DATOS**

**Correspondiente a: 1er. Año**

## **Carga Horaria: 5hrs. Anual**

### **Objetivos:**

Reconocer los distintos tipos de bases de datos, sus características, ventajas y desventajas.

Incorporar las herramientas necesarias para desarrollar operaciones de altas, bajas y consultas.

Promover la aplicación de procedimientos almacenados.

Desarrollar habilidades para la recuperación y restauración de datos del usuario para preservar su confiabilidad.

### **Contenidos:**

Modelos de datos. Estructuras de almacenamiento. Tipos de arquitecturas. Recuperación de la información. Gestión de bases de datos. Accesos, permisos y roles. Tipos de bases de datos, ventajas, desventajas y características. Bases de datos relacionales. Modelo entidad-relación. Creación de vistas e índices. Lenguaje SQL. Operaciones: consultas, alta, baja y modificación de registros. Procedimientos almacenados. Disparadores. Usuarios. Transacciones. Bases de datos no relaciones (ej. orientadas a documentos, orientadas a objetos, orientadas a grafos). Consultas y operaciones.

#### **6- Denominación del Aspecto Formativo: ÁLGEBRA**

**Correspondiente a: 1er. Año**

**Carga Horaria: 4hrs. Anual**

### **Objetivos.**

Aplicar los conocimientos adquiridos sobre sistemas de ecuaciones en la resolución de situaciones problemáticas.

Comprender las propiedades básicas de vectores y matrices, multiplicación de matrices y matrices especiales.

Adquirir conceptos de cálculo infinitesimal, diferencial, integral, vectorial.

Desarrollar transformaciones lineales

### **Contenidos:**

Álgebra: Conjuntos numéricos. Matrices y determinantes: operaciones. La función determinante, matriz inversa, rango. Sistemas de ecuaciones: clasificación, teorema de Roché Frobenius, resolución. Espacio vectorial: vectores, operaciones internas y externas, norma, proyecciones, dependencia lineal, base y dimensión. Aplicaciones de los espacios vectoriales. Transformaciones lineales: teorema fundamental, matriz asociada, auto valores y auto vectores, diagonalización. Secciones cónicas y superficies cuádricas.

#### **7- Denominación del Aspecto Formativo: LÓGICA**

## **Correspondiente a: 1er. Año**

**Carga Horaria: 5hrs. Anual**

### **Objetivos:**

Adquirir conocimientos y manejo de lógica proposicional y de primer orden, a través de un enfoque orientado al lenguaje, el alfabeto, la sintaxis, la semántica.

Introducir al alumno en el manejo de las técnicas, procedimientos, reglas y principios para distinguir una inferencia correcta de una incorrecta.

Determinar la validez o falsedad de una conclusión a partir de un conjunto de premisas.

### **Contenidos:**

Lógica proposicional: Enunciados y conectivas. Conocimiento. Formas, usos y 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. Lógica de predicados: Predicados y cuantificadores. Lenguajes de primer orden. Interpretaciones Satisfacción y verdad. Lógica de Predicados. El sistema formal. Corrección y completitud. Modelos de sistemas de primer orden.

## **8- Denominación del Aspecto Formativo: PRÁCTICA PROFESIONALIZANTE I**

**Correspondiente a: 1er. Año**

**Carga Horaria: 5hrs. Cuatrimestral**

### **Objetivos:**

\_\_\_ Desarrollar con criterio estadístico situaciones de trabajo que involucren una amplia cantidad de datos.

\_\_\_ Aplicar los conocimientos adquiridos en el manejo y planificación de grandes volúmenes de información estructurada y no estructurada.

\_\_\_ Introducir al alumno en el trabajo de análisis y exploración de datos.

### **Contenidos:**

Acercamiento al contexto, en relación a las formas de organización del trabajo, a partir de los datos como principal insumo para desarrollar sus funciones. Consulta e interpretación de necesidades de una organización o cliente para lo cual se realizan tareas de programación y entrenamiento.

Análisis de casos y situaciones problemáticas que involucran el lenguaje de programación. Selección de estrategias para la resolución de problemas.

## **9- Denominación del Aspecto Formativo: CIENCIA DE DATOS**

**Correspondiente a: 2do. Año**

**Carga Horaria: 6 hrs. Anual**

## **Objetivos:**

Introducir al alumno en el uso de procesos y sistemas para recoger, extraer e interpretar datos estructurados o no estructurados, con el fin de obtener la información más útil de ellos.

Comprender la importancia de la visualización y transformación de la información en la toma de decisiones.

Desarrollar capacidad analítica en el manejo de los datos.

## **Contenidos:**

Problemáticas específicas actuales 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. El 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. La ciencia de datos como factor clave para la autonomía tecnológica, el desarrollo económico y la competitividad en las industrias. Aplicación de la Ciencia de Datos: Relevamiento de datos y requerimientos de necesidades. Negociación y acuerdos relativos al alcance del proyecto. Ejercicio legal de la profesión. Normativa vigente en relación a la utilización y manipulación de los datos. Privacidad de la información. Responsabilidades de emisión de datos e información en el ciberespacio. Propiedad intelectual. Licencias de software. Derechos de copyright.

## **10-Denominación del Aspecto Formativo: ESTADÍSTICA Y PROBABILIDADES**

**Correspondiente a: 2do. Año**

**Carga Horaria: 4hrs. Anual**

### **Objetivos:**

Comprender los hechos a partir de datos.

Determinar lo típico o normal de esa situación.

Determinar las causas que originan una situación.

Hacer estimaciones sobre un comportamiento futuro.

Obtener conclusiones de un grupo menor (muestra) para hacerlas extensivas a un grupo mayor (población).

Determinar el grado de validez y confiabilidad ya sea de las predicciones o las conclusiones obtenidas a partir de muestras.

### **Contenidos:**

Estadística: Definiciones y conceptos fundamentales. Estadísticos descriptivos. Análisis descriptivo de datos individuales y agrupados: variables discretas y continuas, medidas de posición, histogramas. Teoría de la probabilidad. Cálculo de probabilidades. Probabilidad condicional

Estadísticos descriptivos. Variables aleatorias discretas y continuas. Distribución 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. Teoría del control estadístico. Correlación y regresión lineal de dos variables. Conceptos básicos de regresión múltiple. Análisis de varianza.

## **11-Denominación del Aspecto Formativo: INGLÉS II**

**Correspondiente a: 2do. Año**

**Carga Horaria: 4hrs. Cuatrimestral**

### **Objetivos:**

Incrementar el uso del vocabulario técnico específico.

Desarrollar la capacidad de interpretación de textos en Inglés.

Demostrar un desempeño eficaz en el manejo de vocabulario técnico.

Utilizar el inglés técnico específico para ser aplicado en su campo profesional.

Valoración del idioma inglés como recurso básico para el desempeño de las funciones.

### **Contenidos:**

Vocabulario básico y técnico. El léxico científico y técnico. La noción de equivalencia de términos lexicales. Interferencias y neologismos. Reconocimiento de diversas tipologías textuales en el campo de la ciencia y la tecnología. Lectura e interpretación de textos específicos: descripción de procesos, instrucciones, técnicas y herramientas. Comprensión y traducción de textos breves de complejidad creciente. Manejo de la terminología técnica.

## **12- Denominación del Aspecto Formativo: APRENDIZAJE AUTOMÁTICO (MACHINE LEARNING)**

**Correspondiente a: 2do. Año**

**Carga Horaria: 5hrs. Anual.**

### **Objetivos:**

Analizar el problema y estudiar su complejidad.

Diseñar solución factible del problema.

Detectar padrones de los datos y ajustar acciones del programa.

Diseñar algoritmos que den solución al problema.

### **Contenidos:**

Técnicas de Aprendizaje Automático (Machine Learning). Definición y flujo de un proceso de Machine Learning. Uso actual en la gestión del conocimiento empresarial. Diferencias entre programación tradicional y entrenamiento. Tipos de algoritmos: Clustering, Clasificación, Regresión. Casos de Regresión vs casos de Clasificación. Usos frecuentes. Concepto de

Aprendizaje Supervisado y No Supervisado. Ejemplos. Modelos para Aprendizaje Supervisado. Elaboración del modelo. Características. Medidas de rendimiento (performance). Ajustes del modelo. Ejemplos y aplicaciones. Modelos para Aprendizaje No Supervisado. Elaboración del modelo. Características. Ejemplos y aplicaciones. Comparación y selección de modelos.

### **13- Denominación del Aspecto Formativo: HERRAMIENTAS PARA EL PROCESAMIENTO DE DATOS**

**Correspondiente a: 2do. Año**

**Carga Horaria: 5hrs. Anual.**

#### **Objetivos:**

Determinar la importancia de las herramientas para el procesamiento de datos como instrumento estadístico.

Organizar, analizar e interpretar datos con el fin de presentarlos de forma accesible.

Obtener una perspectiva más analítica de los datos recopilados de manera que sean útiles para la toma de decisiones.

#### **Contenidos:**

Lenguajes de programación para el procesamiento y análisis de datos. Ejemplos más utilizados en la actualidad. Diferentes usos según el tipo de proyecto/negocio. Herramientas de software para Ciencia de Datos. Comparación y aplicaciones de diferentes entornos de software. Uso adecuado según los requerimientos del proyecto. La tecnología de grandes datos en la actualidad. Concepto de grandes volúmenes de datos. Diversas conceptualizaciones: macrodatos, datos masivos, inteligencia de datos o datos a gran escala. Herramientas de software y técnicas para procesar grandes volúmenes de datos. Ejemplos. Aplicaciones en diferentes campos profesionales. Importancia del proceso de visualización de la información. La representación visual de los datos: herramientas y técnicas de visualización de la información: Técnicas para visualización de múltiples variables. Técnicas de storytelling para la presentación de resultados. Buenas prácticas en la generación de reportes. Ejemplos y aplicaciones.

### **14-Denominación del Aspecto Formativo: GESTIÓN DE PROYECTOS**

**Correspondiente a: 2do. Año**

**Carga Horaria: 5hrs. Anual.**

#### **Objetivos:**

Reconocer los elementos de la gestión.

Adquirir conocimientos sobre las normativas locales e internacionales de la gestión de calidad.

Incorporar habilidades para el trabajo colaborativo.

Desarrollar las diferentes etapas de un proyecto.



## **Contenidos:**

La Gestión de Proyectos. Elementos de la gestión. Etapas y criterios para la planificación de proyectos. Financiamiento. Principios y estrategias de seguimiento, y control de gestión. Evaluación de proyectos: técnicas y recursos. Análisis de resultados y elaboración de conclusiones e informes del proyecto. Gestión de Calidad: normativas locales y estándares internacionales. Prevención de Riesgos Laborales, condiciones y medio Ambiente del trabajo: lineamientos para la elaboración de criterios de prevención y actuación. Cuidado del ambiente; eficiencia energética y uso racional de recursos naturales: criterios a tener en cuenta en el diseño y en el ciclo de vida del proyecto. La gestión de proyectos en las organizaciones. Organización. Tipos, estructura y organigrama. Gestión de Recursos humanos. Trabajo colaborativo. Habilidades para el trabajo en equipo. Coordinación de tareas. Ejercicio legal de la profesión. Normativa vigente. Responsabilidad y compromiso social.

## **15-Denominación del Aspecto Formativo: COMUNICACIÓN**

**Correspondiente a: 2do. Año**

**Carga Horaria: 4hrs. Cuatrimestral.**

### **Objetivos:**

Analizar los diferentes enfoques y características del proceso de la comunicación.  
Identificar los circuitos de comunicación que se da en las organizaciones.

Aplicar el análisis crítico a la caracterización de la sociedad de la información y los medios masivos de comunicación.

## **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

## **16-Denominación del Aspecto Formativo: PRÁCTICA PROFESIONALIZANTE II**

**Correspondiente a: 2do. Año**

**Carga Horaria: 6hrs. Anual.**

### **Objetivos:**

Desarrollar posibles soluciones a situaciones problemáticas.

Analizar datos y realizar las transformaciones necesarias previas a su procesamiento.

Implementar distintas técnicas de trabajo.

### **Contenidos:**

Planificación de propuestas de trabajo que integren las distintas capacidades del Técnico en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial.

Gestión de proyectos basados en las necesidades del cliente, los recursos disponibles y la viabilidad de los mismos.

Desarrollo de trabajo colaborativo que implique la interacción con otros en la búsqueda de información, del diseño, de la organización.

## **17-Denominación del Aspecto Formativo: MINERÍA DE DATOS**

**Correspondiente a: 3er. Año**

**Carga Horaria: 5hrs. Anual.**

### **Objetivos:**

Extraer información de un conjunto de datos

Transformar los datos en una estructura comprensible para su uso posterior.

Desarrollar análisis automático o semi - automático de grandes cantidades de datos para extraer patrones.

### **Contenidos:**

Concepto de dato e información. Tipos de variables: variables cuantitativas y cualitativas. Ejemplos. Análisis de una variable (univariado). Estadísticos descriptivos (ejemplo: media, mediana, dispersión). Análisis por gráficos. Análisis de la relación entre 2 o más variables (multivariado). Análisis por gráficos (ejemplo: diagrama de dispersión 2D, diagrama de dispersión 3D). Correlaciones. Conceptos de limpieza de datos. Datos faltantes. Detección de datos atípicos. Ejemplos de tratamiento de datos atípicos. Transformaciones de variables (ejemplo: normalización de una variable). Aplicaciones. Técnicas de Minería de Datos (Data Mining). Importancia de la gestión eficaz de los datos en las organizaciones. Concepto de Predicción. Casos de Regresión vs casos de Clasificación. Modelos para Regresión. Elaboración del modelo. Características. Medidas de rendimiento (performance) del modelo. Ejemplos y aplicaciones. Modelos para Clasificación. Elaboración del modelo. Características. Medidas de rendimiento (performance) del modelo. Ejemplos y aplicaciones. Comparación y selección de modelos.

Para el desarrollo de estos contenidos se sugiere que los estudiantes realicen a lo largo de su trayectoria prácticas formativas que incluyan tanto la problemática de adecuación de datos para su análisis, como la creación y caracterización de modelos de Data Mining. Para el primer caso, se espera que los estudiantes puedan abordar las siguientes prácticas:

- Detección de los objetivos: Definir el problema

Pre procesamiento de los datos: Obtención, limpieza y adecuación de datos. Detección de datos atípicos en conjuntos de datos.

Determinación del modelo: Generar modelos, explorar y validar los modelos • Análisis de los resultados

- Implementar y actualizar los modelos de acuerdo a resultados obtenidos.

Por otro lado, se espera que los estudiantes también realicen las siguientes prácticas vinculadas a modelos de Data Mining:

- Creación de modelos de regresión para conjuntos de datos de diversas problemáticas
- Creación de modelos de clasificación para conjuntos de datos de diversas problemáticas.
- Análisis de resultados y producción de informes.
- Análisis comparativo de rendimiento de modelos, evaluando ventajas y desventajas.

## **18- Denominación del Aspecto Formativo: TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE IMAGEN**

**Correspondiente a: 3er. Año**

**Carga Horaria: 6hrs. Anual.**

### **Objetivos:**

Resolver problemáticas empleando imágenes de distintas fuentes.

Crear modelos de aprendizaje automático.

Desarrollar prácticas vinculadas al procesamiento de imágenes.

Integrar los conocimientos adquiridos en actividades que involucren la creación de modelos de Aprendizaje Automático.

### **Contenidos:**

Concepto de imagen y de píxel. Estructura de una imagen. Representaciones en escala de grises y en color. Histograma de una imagen. Transformaciones de imágenes. Aplicaciones de filtros. Cambios de tamaño. Ejemplos y aplicaciones. Transformadas de señales. Detección de patrones en imágenes. Detección de bordes. Segmentación. Ejemplos y aplicaciones. Utilización de técnicas de Aprendizaje Automático para procesamiento de imágenes. Tratamiento digital de señales unidimensionales. Señales y secuencias. Sistemas discretos. Respuesta al impulso y convolución. Representación de señales y sistemas en el dominio de la frecuencia. Tratamiento de señales bidimensionales. Señales bidimensionales continuas. Transformada de Fourier 2D. Filtrado de señales bidimensionales. Periodicidad. Tratamiento digital de señales 2D. Secuencias 2D e imágenes digitales. Operaciones con imágenes.

Para el desarrollo de estos contenidos se sugiere que los estudiantes realicen a lo largo de su trayectoria prácticas formativas que incluyan estudio de casos sobre el proceso de caracterización de imágenes. Se plantearán problemáticas a resolver utilizando imágenes de diversas fuentes, esto incluye:

- Transformar las imágenes,
- Aplicar filtros y detectar patrones,

- Obtener a partir de la imagen una descripción útil para el caso y analizar los resultados obtenidos.

También se esperan actividades que involucren la creación de modelos de Aprendizaje Automático a partir de conjuntos de imágenes para la resolución de diversas problemáticas, aplicando redes convolucionales a tareas de detección y reconocimiento visual a través de imágenes, video y otros datos 2D y 3D.

Por otro lado, se espera que los estudiantes también realicen las siguientes prácticas vinculadas al procesamiento de imágenes:

- Determinar la identidad y localización de objetos en una imagen.
- Construir una representación tridimensional del objeto.
- Analizar un objeto para determinar su calidad.
- Descomponer un objeto o imagen en diferentes partes.
- Extracción de características.
- Reconocimiento de patrones.

## **19- Denominación del Aspecto Formativo: TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO DEL HABLA**

**Correspondiente a: 3er. Año**

**Carga Horaria: 6hrs. Anual.**

### **Objetivos:**

Desarrollar el manejo computacional del lenguaje oral.

Incorporar información de la señal acústica a través de las palabras, emociones o características del hablante.

Producir y modificar señales de habla.

### **Contenidos:**

Modelos secuenciales para problemas de lenguaje natural. Interacción escrita con el cliente. Análisis de texto, Sintaxis y Semántica. Aplicaciones. Concepto entre Síntesis de Voz y Reconocimiento de habla. Semejanzas y Diferencias. Ejemplos. Aplicaciones. Utilización de técnicas de Aprendizaje Automático para procesamiento del habla. Modelos secuenciales para aplicaciones de audio, incluyendo reconocimiento del habla y síntesis de música.

Las prácticas formativas relacionadas a estos contenidos refieren al estudio de casos de interacción entre la computadora y los seres humanos permitiendo interpretar el mensaje recibido.

Se esperan prácticas que involucren:

- Conocimiento de procesos acústicos.
- Creación de sistemas de interacción en forma escrita y/o hablada.

- Análisis de diversos textos
- Análisis de resultados y creación de informes.

También se promoverán prácticas que involucren la creación de modelos de Aprendizaje Automático a partir de conjuntos (por ejemplo: de textos) para la resolución de diversas problemáticas y la aplicación de modelos secuenciales a aplicaciones de audio, incluyendo reconocimiento del habla y síntesis de música, entre otros.

## **20- Denominación del Aspecto Formativo: PROCESOS POLÍTICOS ECONÓMICOS Y EL MUNDO DEL TRABAJO**

**Correspondiente a: 3er. Año**

**Carga Horaria: 4hrs. Cuatrimestral.**

### **Objetivos:**

Comprender los procesos económicos, sociales y políticos producidos en el mundo y su vinculación con las problemáticas de la realidad actual.

Analizar los problemas básicos de la economía y la evolución del pensamiento económico, para explicar los diferentes hechos económicos que representan procesos anteriores.

Desarrollar pensamiento crítico sobre las distintas dimensiones de la vida de las personas, en la cultura de los pueblos y en la conformación de las sociedades.

Analizar las causas y consecuencias de las problemáticas actuales y de las nuevas realidades económicas y del mundo del trabajo.

### **Contenidos:**

La economía como dimensión de la vida social: La problemática económica. El trabajo como actividad social fundamental. La producción y el intercambio. Las formas de organización del trabajo.

Trabajo en equipo. La comunicación en la estructura organizacional. Liderazgo y la toma de decisiones. La motivación en los entornos de trabajo. Detección de necesidades y ofertas de capacitación.

La revolución industrial y los orígenes del capitalismo. Taylorismo y Fordismo y su relación con el keynesianismo y el contexto de la “sociedad de bienestar”. Toyotismo y posfordismo. Neoliberalismo, flexibilización y precarización del trabajo. Organización del trabajo en las economías socialistas. Mundo del trabajo, subjetividad e identidades colectivas. Nuevas calificaciones laborales.

Relaciones de producción y transformaciones en las relaciones de género. Modos de asociación política en torno al mundo del trabajo: corporaciones profesionales y sindicatos. Derecho al trabajo y las transformaciones neoliberal.

## **21- Denominación del Aspecto Formativo: ÉTICA Y DEONTOLOGÍA PROFESIONAL**

**Correspondiente a: 3er. Año**

**Carga Horaria: 4hrs. Cuatrimestral.**

**Objetivos:**

Comprender los principios éticos que conforman la base de la conducta humana y su relación con los valores morales que involucran.

Comprender la ética en el ámbito profesional, laboral y ciudadano.

Generar conciencia sobre los principios éticos que deben emanar del profesional como individuo y ciudadano.

**Contenidos:**

Ética. Ética vs. Moral. Ética y filosofía. Concepciones del hombre. El siglo XIX críticas y replanteos. Modernidad. Posmodernidad.

El Hecho Moral. Noción y clases de libertad. Responsabilidad. La verdad. Virtudes morales.

La moral profesional. El mundo del trabajo. Los derechos humanos y el trabajo.

Problemática ética contemporánea.

Las normas sociales. Corrupción y poder. Bien común. Deberes y Derechos. La Ética Global o Mundial. El comportamiento humano frente al entorno natural. Los avances científicos tecnológicos y los desafíos éticos. Ética profesional. Legislación sobre la actividad profesional.

**22- Denominación del Aspecto Formativo: PRACTICA PROFESIONALIZANTE III**

**Desarrollo de Sistema de IA**

**Correspondiente a: 3er. Año**

**Carga Horaria: 10hrs. Anual.**

**Objetivos:**

Acercar a los estudiantes a situaciones reales de trabajo.

Familiarizar a los estudiantes con las prácticas y el ejercicio técnico-profesional vigentes.

Orientar la planificación y gestión del Proyecto Final Integrador.

**Contenidos:**

Captura y manejo de datos. Organización de información. Elaboración de informes y desarrollo de tareas que tienen que ver con la comunicabilidad de la información obtenida. Planificación y gestión de un proyecto que integre los conocimientos adquiridos e involucre las capacidades propias del Técnico Superior en Ciencias de Datos e Inteligencia Artificial.

**Proyecto Final Integrador:**

El Proyecto final consistirá en la presentación de un sistema de Inteligencia Artificial que integre por un lado la captura, adecuación y disponibilidad de datos, y por otro el diseño de la información, su visualización, y comunicación de manera eficaz.

El PFI será evaluado conjuntamente por docentes de la carrera y profesionales seleccionados por su experiencia académica y profesional relevante y pertinente al contenido del proyecto presentado por los alumnos, que serán invitados para tal efecto.

## **7. Entorno formativo:**

Los requisitos mínimos del Entorno Formativo que se fijan en los marcos de referencia, especifican exclusivamente las instalaciones y el equipamiento básico necesario para el desarrollo de la Trayectoria Formativa en consideración. Si bien el entorno formativo alude a los distintos y complejos aspectos que inciden en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, así como a los contextos en que se llevan a cabo, es importante tener en cuenta el modo de organización que deben adoptar estos espacios para facilitar el aprendizaje de los saberes y destrezas por parte de los estudiantes, y la demostración por parte del docente.

### **7.1. Instalaciones:**

La Institución que ofrezca la formación del Técnico Superior en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial deberá disponer o garantizar el acceso a aulas laboratorios con lugar y equipamiento acorde a la cantidad de alumnos que realizarán las actividades tanto del tipo teórico prácticas como en las de prácticas Profesionalizantes. El mismo deberá cumplir con las condiciones de habitabilidad y confort propias de un espacio formativo en cuanto a superficie mínima, iluminación, ventilación, seguridad, higiene y servicios básicos, así como a la disponibilidad de mobiliario suficiente y en buen estado. Respecto específicamente de la instalación eléctrica, la misma debe cumplir con la normativa de seguridad eléctrica vigente, debe ser suficiente y estar en condiciones para permitir el normal funcionamiento de distintos equipos conectados en simultáneo, requeridas para llevar a cabo las Prácticas Formativas y Profesionalizantes.

### **7.2. Equipamiento:**

Se espera que las instalaciones cuenten con el siguiente equipamiento:

El aula deberá contar con sillas, mesas, armarios para materiales, estanterías, gabinetes y cajoneras para el guardado de los elementos de trabajo, papeles, etc.

Gabinetes para albergar el equipamiento, manuales y componentes necesarios para lograr que el dictado de las clases sea operativo y eficiente.

Biblioteca con bibliografía específica en distintos tipos de soporte.

Computadoras para búsqueda, selección de información y para la elaboración de documentación técnica.

Pizarra. Proyector y pantalla.

Laboratorio de Informática, con cantidad suficiente de computadoras según la cantidad de alumnos Los equipos de computación a utilizar pueden ser de tipo PC avanzada como mínimo con doble núcleo. Memoria ampliable de acuerdo al procesador (al menos 16 GB), controladora de video y aceleradora de video para el procesamiento de imágenes, con un monitor LCD 18.5 a 19" y capacidad de disco rígido suficiente como para soportar el software de los ambientes de programación elegidos.

Servidor que soporte las PC conectadas y el flujo de datos a procesar. Se deberá tener en cuenta para su configuración el sistema operativo y software usado para

implementar la red (teniendo en cuenta la escalabilidad ante los cambios tecnológicos y la concurrencia de usuarios) Para determinar la RAM y procesadores se deberá basar en la máxima cantidad de usuarios, tamaño de los archivos de las aplicaciones y las bases de datos usadas.

En caso de seleccionarse software propietario, éste tiene que 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 del laboratorio.

Tiene que contarse con un Servidor de Red 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.

Conectividad a Internet en la máquina del docente y en las máquinas de los estudiantes mediante conectividad de alta velocidad y que soporte imágenes que requieren muchos recursos de hardware. Software que corresponda a los campos formativos: Procesadores de texto y planillas de cálculo. Software vinculado a la IA de código abierto/propietario Software de programación de diferentes lenguajes: libre y propietario.

Software para administración de base de datos Software para procesar grandes volúmenes de datos.

## 8. PERFILES DE TITULACIÓN DOCENTE

Año	Ref.	UNIDADES CURRICULARES	PERFILES DE TITULACIÓN
1°	1	Ciencia Tecnología y Sociedad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prof. de Tecnología para el nivel.</li> <li>- Prof. Universitario en Informática.</li> <li>- Profesor de Tecnología de la Información y la Comunicación con formación/experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Licenciado en Tecnologías de la Información y la Comunicación con formación/experiencia docente en el nivel.</li> </ul>
	2	Análisis Matemático	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prof. Universitario de Matemáticas.</li> <li>- Lic. en Matemáticas.</li> </ul>
	3	Inglés I	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Profesor de Inglés.</li> <li>- Lic. en Inglés.</li> <li>- Técnico Superior y/o universitario en Traducción de Inglés.</li> </ul>
	4	Programación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analista – Programador Universitario con formación/experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Ingeniero en Sistemas con formación/experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Licenciado en Sistemas con formación/ experiencia docente en el nivel.</li> </ul>



	5	Base de Datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analista – programador Universitario con formación/experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Ingeniero en Sistemas con formación/experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Licenciado en Sistemas con formación/ experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Experto en Estadística y Computación con formación/experiencia docente en el nivel.</li> </ul>
	6	Álgebra	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prof. Universitario de Matemáticas.</li> <li>- Lic. en Matemáticas.</li> </ul>
	7	Lógica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prof. Universitario de Matemáticas con experiencia en TIC.</li> <li>- Lic. en Matemáticas con experiencia en TIC..</li> <li>- Prof. en Filosofía con experiencia en TIC</li> <li>- Lic. en Filosofía con experiencia en TIC.</li> <li>- Prof. en Filosofía Psicología y Ciencias de la Educación con experiencia en TIC.</li> </ul>
	8	Prácticas Profesionalizantes I	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingeniero en Sistemas con formación/experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Licenciado en Sistemas con formación/experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Profesor de Informática para el nivel.</li> <li>- Profesor de Tecnología de la Información y la Comunicación con formación/experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Analista – programador universitario con formación/experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Experto en Estadística y Computación con formación/experiencia docente en el nivel.</li> </ul>
2°	9	Ciencia de Datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingeniero en Sistemas con formación/experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Licenciado en Sistemas con formación/experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Experto en Estadística y Computación con formación/experiencia docente en el nivel.</li> </ul>
	10	Estadística y Probabilidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Profesor Universitario de Matemáticas.</li> <li>- Lic. en Matemáticas.</li> <li>- Experto en Estadística y Computación con formación/experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Ingeniero en Sistemas con formación/experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Licenciado en Sistemas con formación/experiencia docente en el nivel.</li> </ul>
	11	Inglés II	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prof. de Inglés.</li> <li>- Lic. en Inglés.</li> <li>- Técnico Superior y/o universitario en Traductorado de Inglés.</li> </ul>
	12	Aprendizaje Automático	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analista – programador universitario con formación/experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Ingeniero en Sistemas con formación/experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Licenciado en Sistemas con formación/experiencia docente en el nivel.</li> </ul>

	13	Herramientas para el Procesamiento de Datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analista – programador universitario con formación/experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Ingeniero en Sistemas con formación/experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Licenciado en Sistemas con formación/experiencia docente en el nivel.</li> </ul>
	14	Gestión de Proyectos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingeniero en Sistemas con formación/experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Licenciado en Sistemas con formación/experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Licenciado en Tecnologías de la Información y la Comunicación con formación/experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Analista – programador universitario con formación/experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Profesor de Informática para el nivel.</li> </ul>
	15	Comunicación y Lenguajes Digitales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Licenciado en Tecnologías de la Información y la Comunicación con formación/experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Lic. en comunicación social con formación/experiencia docente en el nivel.</li> </ul>
	16	Prácticas Profesionalizantes II	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingeniero en Sistemas con formación/ experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Licenciado en Sistemas con formación/ experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Profesor de Tecnología para el nivel.</li> <li>- Profesor de Tecnología de la Información y la Comunicación con formación/experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Licenciado en Tecnologías de la Información y la - Comunicación con formación/experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Analista – programador universitario con formación/experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Prof. de Informática para el nivel.</li> <li>- Experto en Estadística y Computación con formación/experiencia docente en el nivel.</li> </ul>
3°	17	Minería de Datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingeniero en Sistemas con formación/experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Licenciado en Sistemas con formación/experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Experto en Estadística y Computación con formación/experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Prof. de Informática para el nivel.</li> </ul>
	18	Técnicas para el Procesamiento de Imágenes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Profesor Universitario en Informática</li> <li>- Profesor de Tecnología para el nivel</li> <li>- Profesor de Educación Técnico Profesional con Título de Base afín.</li> <li>- Profesor de Tecnología de la Información y la Comunicación con formación/experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Licenciado en Sistemas con formación/ experiencia docente en el nivel.</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Licenciado en Tecnologías de la Información y la Comunicación con formación/experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Ingeniero en Sistemas con formación/experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Experto en Estadística y Computación con formación/experiencia docente en el nivel.</li> </ul>
19	Técnicas para el Procesamiento del Habla		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingeniero en Sistemas con formación/experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Licenciado en Sistemas con formación/experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Analista – programador universitario con formación/experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Prof. de Lengua y Literatura con experiencia en TIC.</li> </ul>
20	Procesos Políticos, Económicos y el Mundo del Trabajo		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Profesor en Ciencias Jurídicas para el nivel.</li> <li>- Profesor en Ciencias Políticas para el nivel.</li> <li>- Profesor en Ciencias Sociales para el nivel.</li> <li>- Profesor en Economía para el nivel</li> <li>- Profesor en Ciencias contables para el nivel.</li> <li>- Abogado con formación/ experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Licenciado en Sociología con formación/ experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Contador con formación /experiencia docente en el nivel.</li> </ul>
21	Ética y Deontología		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prof. en Ciencias de la Educación.</li> <li>- Prof. en Ciencias Jurídicas.</li> <li>- Prof. en Filosofía.</li> <li>- Lic. en Ciencias de la Educación.</li> <li>- Lic. en Filosofía.</li> </ul>
22	Prácticas Profesionalizantes III		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingeniero en Sistemas con formación/ experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Licenciado en Sistemas con formación/ experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Analista – programador universitario con formación/experiencia docente en el nivel.</li> <li>- Profesor de Informática para el nivel.</li> <li>- Profesor de Tecnología de la Información y la Comunicación con formación/experiencia docente en el nivel.</li> </ul>

**Observación:** Se podrán considerar otras titulaciones de nivel superior afines a los espacios curriculares.

### 9. Bibliografía General:

\*Ley de Educación Nacional N° 26.206.

\*Ley de Educación Superior N° 24.521.

\*Ley de Educación Técnico Profesional N°26.058.

\*Resolución del CFE N° 352/19.Anexo I.

\*Resolución del CFE N°295/16.

\*FREEDMAN, D., et al. (1991) Estadística. Barcelona: A. Bosch Ed.

\*DIAZ de RADA, V. (1999) Técnicas de análisis de datos para investigadores sociales: aplicaciones prácticas con SSPS para Windows. Madrid.

\*FERRAN, E. (1996) SPSS para Windows. Programación y análisis estadístico. Madrid: Mac Graw-Hill.

\*FOSTER, J. (1998) Data Analysis using SPSS for Windows: A Beginner's Guide. London: SAGE.

\*CANAVOS, G. (1988) Probabilidad y Estadística. Aplicaciones y Métodos. México: McGraw-Hill.

\*DURA PEIRÓ, J. M. y LÓPEZ CUÑAT, J.M. (1992) Fundamentos de Estadística. Estadística Descriptiva y Modelos Probabilísticos para la Inferencia. Madrid: Ariel Editorial.

\*MARTÍN PLIEGO, F. y RUIZ-MAYA, L. (1995) Estadística I: Probabilidad. Madrid: AC.

\*MARTÍN PLIEGO, F. y RUIZ-MAYA, L. (1995) Estadística II: Inferencia. Madrid: AC.

\*MENDENHALL, W., et al. (1994) Estadística Matemática con Aplicaciones. México: Grupo Editorial Iberoamérica.

\*ALONSO, A.; AYESTARÁN, I., y URSÚA, N. (eds.): Para comprender Ciencia, Tecnología y Sociedad, Estella: EVD, 1996.

\*BRAUN, E. (1984): Tecnología rebelde, Madrid: Tecno / Fundesco, 1986.

\*GONZÁLEZ GARCÍA, M.; LÓPEZ CEREZO, J.A., y LUJÁN, J.L.: Ciencia, Tecnología y Sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología, Madrid: Tecno, 1996.

\*HENRIQUE DE ARAUJO FREIRE, GUSTAVO: Ciencia de Datos y Ciencia de la Información. Brasil, 2019.Vol. 29, número 3. Revista Información y Sociedad.

\*GARCÍA NOCETTI, FABIÁN: Ciencia de Datos y Big Data. Universidad Autónoma de México. México, 2017. Nexos. Vol.39, número 472.

\*HERAS, LARA/VILLAREAL, JOSÉ LUIS: La Ciencia de Datos. Revista digital universitaria. México, 2011. Vol.12, número 9.

\* FRANCOIS CHOLLET: Deep Learning whith Python. Edit. Manning.

\* DR. ANIL MAHESHWARI: Data Analytics Made Accessible.

\* STUART RUSSELL Y PETER NORVIG: Artificial Intelligence Edit. Prentice Hall. 1994.

\**SETH STEPHENS-DAVIDOWITZ*: Everybody Lies: Big Data, New Data, and What the Internet Can Tell Us about Who We Really Are

\* GARCÍA NOCETTI, D.F., FLEMING P.J.; “Parallel Processing in Digital Control”; Advances in Industrial Control, Springer Verlag London Ltd (ISBN 3-540-19728-1), 1992.

(Book Review, Kadlec, J.; “Parallel Processing in Digital Control, Advances in Industrial Control”; D. Fabián García Nocetti, and Peter J. Fleming, Springer-Verlag London Ltd, 1992. Automática, Vol.30, No.5, 1994, pp 917-918).

\*BENÍTEZ-PÉREZ, H., AND GARCÍA-NOCETTI, D.F.; “Reconfigurable Distributed Control” Springer-Verlag London Ltd. (ISBN 1852339543) 2005. (Por invitación).

\***Sitios Digitales de Consulta:**

<https://www.oracle.com/ar/database/what-is-database/>

<https://www.ticportal.es/glosario-tic/base-datos-sql>

<https://www.iberdrola.com/innovacion/que-es-inteligencia-artificial>