



FACULTAD  
DE CIENCIAS  
ECONÓMICAS



Universidad Nacional de Córdoba  
Facultad de Ciencias Económicas  
Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación  
**Secretaría de Extensión**  
**Propuesta de Diplomatura**

***a. Nombre de la diplomatura:***

---

**“Diplomatura Universitaria en Ciencia de Datos, Inteligencia Artificial y sus aplicaciones en Economía y Negocios “**

***Unidades Académicas:***

---

Facultad de Ciencias Económicas y Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación

***b. Requisitos de Ingreso***

---

- Los estudiantes deberán completar un formulario en carácter de declaración jurada en el que informen las carreras de grado o posgrado que están realizando.
- Quienes no tengan estudios universitarios deberán informar sus conocimientos de álgebra lineal, cálculo, estadística y programación en un formulario en carácter de declaración jurada.

Si fuese necesario la Dirección de la Diplomatura podrá solicitar ampliación de algunos de estos requisitos.

***c. Objetivos***

---

**Objetivo General**

Obtener los conocimientos necesarios para diseñar y desarrollar sistemas de recolección, almacenamiento y gestión de grandes volúmenes de datos, así como su procesamiento y análisis para la toma de decisiones orientadas a las ciencias económicas.

**Objetivos Específicos**

- Instrumentalizar conceptos estadísticos y de aprendizaje automático para el modelado de problemas en economía, finanzas, gestión y negocios.



FACULTAD  
DE CIENCIAS  
ECONÓMICAS



- Afianzar la metodología para aplicar técnicas y herramientas de la ciencia de datos a la mejora de problemas de las ciencias económicas.
- Comunicar efectivamente los resultados del tratamiento de datos, interpretación e implicaciones de los resultados obtenidos.

#### ***d. Justificación***

---

En los últimos años se produjeron una serie de avances y transformaciones a nivel científico, tecnológico y social que cambiaron a muchas disciplinas, entre ellas, las matemáticas y la computación. Ante los nuevos desafíos que presentan el aumento en capacidad de cómputo, almacenamiento, conectividad y disponibilidad de datos, se requieren nuevos conocimientos que abarcan estadística, machine learning, análisis numérico, inteligencia artificial, entre otros.

En este contexto, esta Diplomatura Universitaria pretende formar personas capacitadas y con habilidades en el diseño, desarrollo y mantenimiento de sistemas que tienen que ver con la recolección, almacenamiento, gestión de datos, así como analizar y entender los enormes que se están recogiendo y el procesamiento de los mismos.

Ambas Unidades Académicas cuentan con actividades y/o proyectos como antecedentes relevantes para ofrecer a la comunidad esta Diplomatura. Entre ellas Famaf ofrece una Diplomatura en ciencia de datos e Inteligencia artificial y sus aplicaciones con el cluster Technology y en el caso de la FCE se han realizado capacitaciones in company como es el caso de “data driven Bancor” sobre ciencia de datos e inteligencia artificial.

#### ***e. Destinatarios***

---

- Estudiantes avanzados o egresados/as de carreras de grado y/o posgrado
- Público en general interesado en la temática
- Interesados/as con secundario aprobado (requisito mínimo)
- Se deberá poseer conocimientos de álgebra lineal, cálculo, estadística y programación

#### ***f. Pertinencia***

---

En un entorno social y de negocios en el que se producen grandes cantidades de datos se necesita contar con una presencia y participación efectivas en el adecuado



FACULTAD  
DE CIENCIAS  
ECONÓMICAS



manejo y uso de los mismos, que permitan resolver problemas económicos y de negocios.

Existe una fuerte necesidad de desarrollar propuestas académicas que acompañen y fortalezcan la gestión de datos.

La “Diplomatura Universitaria en Ciencia de Datos, Inteligencia Artificial y sus Aplicaciones en Economía y Negocios” cumple con dichas exigencias y, a su vez, cubre una necesidad de formación que actualmente no es atendida de igual manera por otras entidades educativas. Representa por tanto una oportunidad para ambas Facultades (Ciencias Económicas y Famaf) para posicionarse y continuar en este tipo de propuestas que constituye un área novedosa y en constante evolución.

Este programa de formación brinda conocimientos y herramientas que hacen a la ciencia de datos para ser aplicada en economía, finanzas, gestión y negocios, de allí su pertinencia.

Con motivo de las experiencias que ambas facultades tienen en ciencia de datos y debido a la especialización que cada una tiene en los contenidos, aplicaciones y orientaciones que aportan a esta Diplomatura Universitaria, es pertinente la colaboración entre ambas Unidades Académicas, lo que es también un objetivo de la Universidad Nacional de Córdoba tanto la vinculación como colaboración entre facultades en acciones como la presente.

### ***g. Estructura de la Diplomatura***

---

La Diplomatura está conformada por un Módulo de Nivelación (Módulo 0), 3 Módulos y un espacio de tutorías para la realización de un Trabajo Práctico Integrador.

#### **Módulo 0 – Nivelación**

- **Unidad 1:** Nivelación en habilidades de programación
- **Unidad 2:** Nivelación en álgebra lineal y cálculo

**Duración:** treinta y seis (36) horas

#### **Módulo 1 - Gestión de los datos orientada a las Ciencias Económicas**

- **Unidad 1:** Gestión Estratégica de datos
- **Unidad 2:** Herramientas fundamentales para la gestión y utilización de grandes volúmenes de datos

**Duración:** cuarenta (40) horas

#### **Módulo 2: Métodos cuantitativos en la ciencia de datos**

- **Unidad 1:** Herramientas de estadística y probabilidad para análisis



FACULTAD  
DE CIENCIAS  
ECONÓMICAS



- **Unidad 2:** Herramientas de análisis multivariado
- **Unidad 3:** Herramientas de econometría

**Duración:** cuarenta y cuatro (44) horas

### **Módulo 3: Inteligencia artificial y grandes volúmenes de datos**

- **Unidad 1:** Introducción al aprendizaje automático y ciencia de datos
- **Unidad 2:** Contexto actual y últimos avances en Inteligencia Artificial para ciencias económicas
  - a) Herramientas fundamentales del aprendizaje automático
  - b) Inteligencia Artificial aplicada a la economía

**Duración:** cincuenta y dos (52) horas

**Trabajo Práctico Integrador:** Aplicaciones Integradoras con tutorías.

**Duración:** veinticuatro (24) horas

**CONFERENCIAS:** la Diplomatura prevé el desarrollo de dos (2) conferencias sobre temas relevantes y con especialistas en la materia de dos (2) horas de duración cada una

### **Metodología**

Las clases a distancia virtual (plataforma de videoconferencias) se desarrollarán con una metodología expositiva-participativa de contenidos teóricos y prácticos, donde el objetivo fundamental es lograr alta interactividad entre los y las participantes, a través de actividades grupales, permitiendo el intercambio en la construcción de conocimientos.

Se propondrán actividades integradoras grupales en entorno virtual educativo para promover la aplicación de los contenidos a la práctica y el afianzamiento de las competencias de las herramientas.

El encuentro sincrónico deberá promover la participación de los y las estudiantes a través del debate, resolución de problemas y análisis de casos, de allí la importancia de la asistencia a dichos encuentros. De ser necesario se evaluará la necesidad de realizar videos explicativos que garanticen la transmisión de los contenidos del programa (contenidos asincrónicos).

El aula virtual funcionará como espacio de encuentro e intercambio, a partir de incorporar diferentes recursos que permitan el trabajo colaborativo. Los recursos que se utilizarán serán software, plataformas colaborativas, videoconferencias, recursos de Moodle para trabajos grupales, cuestionarios, entre otros.

El espacio de actividades integradoras con tutorías se desarrollará a través de encuentros grupales, donde cada grupo presenta sus avances y sus dudas y el tutor



FACULTAD  
DE CIENCIAS  
ECONÓMICAS



asesora y colabora en la resolución de problemas, con el objetivo de llegar a obtener el producto final que es el Trabajo Práctico Integrador, el que será defendido oralmente y comentado con los otros grupos.

Se utilizará la Plataforma Moodle con sus recursos.

## ***h. Contenidos de cada unidad o módulo***

---

### **Módulo 0. Nivelación**

- ✓ Este módulo tiene como objetivo nivelar contenidos y herramientas tanto matemáticas como de programación.

### **Unidad 1: Nivelación en habilidades de programación.**

- ✓ Tiene como finalidad proporcionar herramientas necesarias para la programación y de esta manera nivelar las habilidades requeridas para el desarrollo de los módulos siguientes.

Elementos de programación. Manejo de variables, arreglos, tablas y strings. Operaciones básicas algebraicas y de string. Manejo de funciones, objetos y métodos. Sentencias de control. Bucles y condicionales. Implementación en Python. Uso de herramientas de programación colaborativa en la web. Uso de librerías estándar de análisis de datos y aprendizaje automático. Instalación de Anaconda, Scikit-learn, Numpy, Matplotlib y Pandas. Jupyter notebook, Googlecolab, Github.

**Duración: 24 horas**

### **Unidad 2: Nivelación en álgebra lineal y cálculo**

- ✓ Tiene como finalidad nivelar en estos contenidos para contar con las habilidades requeridas para el desarrollo de los módulos siguientes.

**Álgebra lineal:** Vectores geométricos del plano y del espacio. Matrices y determinantes. Sistemas de ecuaciones lineales. Representación matricial de ecuaciones lineales. Definición de espacio vectorial y subespacio vectorial. Cambio de base. El concepto de distancia. Espacio métrico. Transformaciones lineales. Autovalores y autovectores.

**Cálculo:** Funciones de una variable real. Noción intuitiva de límite. Cálculo infinitesimal. Funciones trigonométricas, exponencial y logarítmica. Función inversa. El concepto de continuidad. Cociente incremental. Derivada de una función de una variable real en un punto. Interpretación geométrica. Fórmulas de las derivadas. Extremos y puntos de inflexión. Concavidad y convexidad. El concepto de la primitiva de una función. Integrales indefinidas y definidas. El teorema de Taylor. Elementos de cálculo en varias variables. Derivadas parciales.



FACULTAD  
DE CIENCIAS  
ECONÓMICAS



Aplicaciones con Python.

**Duración: 12 horas**

**Duración Total Módulo 0: 36 horas**

### **Módulo 1. Gestión de los datos orientada a las Ciencias Económicas.**

- ✓ El módulo se focalizará en proporcionar un marco conceptual y analítico para entender el potencial que un correcto uso de la ciencia de datos tiene en economía y negocios, con una sensibilización e inducción al Data Analytics, que enfatiza sus usos en distintos sectores, sus potenciales beneficios y sus limitaciones

#### **Unidad 1. Gestión Estratégica de datos**

Marco conceptual y analítico para entender el potencial que un correcto uso de la ciencia de datos tiene en el diseño y ejecución de estrategias de negocios competitivas en empresas. Se incluirá una sensibilización e inducción al Data Analytics. Aplicaciones con Python.

**Duración: 20 horas**

#### **Unidad 2. Herramientas fundamentales para la gestión y utilización de grandes volúmenes de datos**

- Proceso de ciencia de datos: exploración, definición, curación, inferencia de modelos, evaluación, análisis de resultados, iteración, puesta en producción.
- Introducción y nociones básicas. Bases de datos, preprocesamiento para algoritmos de Machine Learning.
- Curación, limpieza e integración de datos
- Metodología, proceso de datos y Arquitecturas
- Detección de anomalías
- Estadística Descriptiva. Visualización de datos. Storytelling. Manejo de base de datos (matriz de datos), imputación de datos faltantes. Valores atípicos y extremos.
- Análisis Exploratorio de datos.

**Duración: 20 horas**

**Duración Total Módulo 1: cuarenta (40) horas**

### **Módulo 2. Métodos cuantitativos en la ciencia de datos.**

- ✓ Tiene como finalidad plantear y abordar paso a paso las distintas herramientas estadísticas y su instrumentación en la resolución de problemas económicos y de negocios. Está formado por tres unidades que comprenden las herramientas exploratorias y probabilidad para el análisis de datos, herramientas multivariadas y modelos econométricos

#### **Unidad 1. Herramientas de estadística y probabilidad para análisis**



FACULTAD  
DE CIENCIAS  
ECONÓMICAS



- Nociones de probabilidad, variable aleatoria y modelos de probabilidad en forma intuitiva.
- Inferencia estadística para una, dos o más poblaciones. Prueba de independencia. Modelos de regresión lineal simple.

**Duración: 12 horas**

### **Unidad 2. Herramientas de análisis multivariado**

- Conceptos básicos.
- Clustering. Árboles de decisión. Análisis de componentes principales. Análisis de correspondencia. Análisis factorial. Análisis discriminante

**Duración: 16 horas**

### **Unidad 3. Herramientas de econometría**

- Nociones básicas.
- Modelos de regresión lineal simple y múltiple.
- Regresión logística. Datos en panel.
- Series temporales y secuencias.
- Modelos autorregresivos.

**Duración: 16 horas**

**Duración Total Módulo 2: cuarenta y cuatro (44) horas**

## **Módulo 3. Inteligencia artificial y grandes volúmenes de datos**

- ✓ Se presentan las técnicas de aprendizaje automático y procesamiento de grandes volúmenes de datos que se han aplicado a la industria con mayor éxito. Se brindará un abordaje conceptual general, haciendo hincapié en los fundamentos de cada método o técnica, y en su potencialidad de aplicación a diferentes aspectos de las Ciencias Económicas. Se enseñará a analizar las diferentes opciones metodológicas y su resolución en entornos de acceso abierto. Se hará hincapié en los métodos neuronales, con especial énfasis en técnicas de aprendizaje automático profundo.

### **Unidad 1. Introducción al aprendizaje automático y ciencia de datos**

- Fundamentos del aprendizaje automático: conjuntos de datos, modelos, características, métodos baseline, la medida de calidad.
- Aprendizaje supervisado. Métodos de base. Métodos lineales, árboles de decisión, métodos bayesianos, ensembles.
- Técnicas para tratar limitaciones de los sistemas de aprendizaje automático: regularización, suavizado, aumento de datos, proyecciones.
- Aprendizaje no supervisado. Uso para definir objetivos y en combinación con métodos supervisados.



FACULTAD  
DE CIENCIAS  
ECONÓMICAS



- Evaluación, análisis de resultados e interpretabilidad de modelos. Ejercicio de aplicación en ciencias económicas.

**Duración: veinticuatro (24) horas**

## **Unidad 2. Contexto actual y últimos avances en Inteligencia Artificial para ciencias económicas**

### **a) Herramientas fundamentales del aprendizaje automático**

- Redes neuronales simples, profundas, convolucionales, recurrentes y otros mecanismos. Modelos pre-entrenados y embeddings.
- Aprendizaje por refuerzos.
- Modelos bayesianos.
- Librerías disponibles.
- Recursos disponibles.

**Duración: veinticuatro (24) horas**

### **b) Inteligencia Artificial aplicada a la economía**

Espacio en el que se presentan aplicaciones económicas utilizando inteligencia artificial.

**Duración: cuatro (4) horas**

**Duración Total Módulo 3: cincuenta y dos (52) horas**

## **Trabajo Práctico Integrador**

Se trabajará en el almacenamiento, limpieza, depuración, sistematización, gobierno de datos, herramientas de visualización y aprendizaje automático. Se propondrán situaciones problemáticas integrando los contenidos y herramientas adquiridos en los módulos anteriores.

Problemas de cada una de las orientaciones: “desafíos” relevantes que puedan abordarse desde las herramientas estudiadas en la Diplomatura. Pueden ser propuestos por diferentes organizaciones o bien por el equipo docente.

Los participantes deberán:

- Desarrollar un mini proyecto de ciencia de datos, seleccionando las técnicas adecuadas conforme al objetivo del mismo.
- Identificar al aporte a la propuesta de valor de la organización que el proyecto implica.
- Informar y presentar los resultados adecuadamente

**Duración Total Trabajo Práctico Integrador: veinticuatro (24) horas**





FACULTAD  
DE CIENCIAS  
ECONÓMICAS



### ***i. Carga horaria total***

---

**Horas a distancia virtual sincrónicas:** ciento treinta y seis (136)

**Horas a distancia virtual sincrónicas de tutorías:** veintiuno (21)

**Horas asincrónicas en entorno virtual:** cuarenta y tres (43)

**Horas de trabajo autónomo:** cincuenta (50)

**Total de horas:** doscientas cincuenta (250)

**RTF: 8.33**

### ***j. Requisitos de Ingreso en virtud de las modalidades definidas***

---

- Estudiantes avanzados o egresados/as de carreras de grado y/o posgrado
- Público en general interesado en la temática
- Interesados/as con secundario aprobado (requisito mínimo).
- Se deberá poseer conocimientos de álgebra lineal, cálculo, estadística y programación

### ***k. Modalidad de cursado***

---

La modalidad de cursado de la Diplomatura es a distancia virtual con instancias sincrónicas y asincrónicas.

### ***l. Cronograma de Dictado***

---

<b>Módulo</b>	<b>Horas sincrónicas</b>	<b>Horas en entorno virtual</b>	<b>Horas de trabajo autónomo</b>	<b>Horas totales</b>
Módulo 0	27	9	8	44
Módulo 1	30	10	9	49
Módulo 2	33	11	9	53
Módulo 3	42	10	9	61
Trabajo Práctico - TUTORIAS	21	3	15	39
Conferencias	4	0	0	4
<b>Totales</b>	<b>157</b>	<b>43</b>	<b>50</b>	<b>250</b>

## **CRONOGRAMA CON LA ORGANIZACIÓN GENERAL**



FACULTAD  
DE CIENCIAS  
ECONÓMICAS



MODULO	JORNADA	HORAS	SEMANA	FECHA	TOTAL, HORAS
<b>Módulo 0 - Nivelación</b>	1	3	1	26/04/23	<b>44</b>
	2	3	1	29/04/23	
	3	3	2	03/05/23	
	4	3	2	06/05/23	
	5	3	3	10/05/23	
	6	3	3	13/05/23	
	7	3	4	17/05/23	
	8	3	4	20/05/23	
	9	3	5	24/05/23	
Actividades en entorno virtual		9	1 a 5	26/4 – 24/5	
Horas de trabajo autónomo		8	1 a 5	26/4 – 24/5	
<b>Módulo 1 - Gestión de los datos orientados a las Ciencias Económicas</b>	10	3	5	31/5/23	<b>49</b>
	11	3	5	03/06/23	
	12	3	6	07/06/23	
	13	3	6	10/06/23	
	<b>14</b>	3	7	14/6/23	
	<b>16</b>	4	8	24/6/23	
	<b>18</b>	3	9	01/7/23	
	19	4	10	05/07/23	
	20	3	10	08/07/23	
Actividades en entorno virtual		10	6 a 10	31/5 – 08/07	
Horas de trabajo autónomo		9	6 a 10	31/5 – 08/07	
<b>TRABAJO PRACTICO INTEGRADOR</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>21/6/23</b>	<b>1</b>
<b>CONFERENCIA</b>	<b>17</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>28/06/23</b>	<b>2</b>
<b>Módulo 2 - Métodos cuantitativos en la Ciencia de Datos</b>	21	3	11	19/07/23	<b>53</b>
	22	3	11	22/7/23	
	23	3	12	26/07/23	
	24	3	12	29/07/23	
	25	3	13	02/08/23	
	26	3	13	05/08/23	
	<b>27</b>	3	14	09/08/23	
	<b>29</b>	3	15	16/08/23	
	30	3	16	23/08/23	
	31	3	16	26/08/23	
	32	3	17	30/08/23	
Actividades en entorno virtual		11	11 a 17	19/7 – 30/8	
Horas de trabajo autónomo		9	11 a 17	19/7 – 30/8	
<b>TRABAJO PRACTICO INTEGRADOR</b>	<b>28</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>12/08/23</b>	<b>4</b>
<b>TRABAJO PRACTICO INTEGRADOR</b>	<b>33</b>	<b>4</b>	<b>17</b>	<b>02/09/23</b>	<b>4</b>
<b>Módulo 3 - Inteligencia Artificial y grandes volúmenes de datos</b>	34	3	18	06/09/23	<b>61</b>
	35	3	18	9/09/23	



FACULTAD  
DE CIENCIAS  
ECONÓMICAS



	36	3	19	13/09/23	
	37	3	19	16/09/23	
	38	3	20	20/09/23	
	39	3	20	23/09/23	
	40	3	21	27/09/23	
	41	3	22	04/10/23	
	42	3	22	07/10/23	
	43	3	23	11/10/23	
	44	3	24	18/10/23	
	45	3	24	21/10/23	
	46	3	25	25/10/23	
	47	3	25	28/10/23	
Actividades en entorno virtual		10	18 - 25	06/09 – 25/10	
Horas de trabajo autónomo		9	18 - 25	06/09 – 25/10	
<b>CONFERENCIA</b>	47	2	26	01/11/23	<b>2</b>
<b>TRABAJO PRACTICO INTEGRADOR</b>		3	26	04/11/23	<b>38</b>
		3	27	08/11/23	
		3	27	11/11/23	
		3	28	15/11/23	
Actividades en entorno virtual		3	26 a 28	1/11 – 15/11/23	
Horas de trabajo autónomo		15	26 a 28	1/11 – 15/11/23	

### ***m. Docentes Presentantes***

#### **Dirección y Coordinación Académica**

- Dra. Patricia Caro (FCE)  
[pacaro@unc.edu.ar](mailto:pacaro@unc.edu.ar)
- Dr. Francisco Tamarit (FAMAF)  
[francisco.tamarit@unc.edu.ar](mailto:francisco.tamarit@unc.edu.ar)

### ***n. Nómina de docentes***

- Dra. Patricia Caro
- Dr. Francisco Tamarit
- Dr. Gerardo Heckmann
- Dra. Esther Galina
- Dra. María Inés Stimolo
- Dr. Nahuel Almeida
- Mgter. Mariana Gonzalez
- Mgter. Adrián Moneta Pizarro
- Mgter. David Giuliodori



FACULTAD  
DE CIENCIAS  
ECONÓMICAS



- Dr. Gabriel Moyano
- Dra. María de los Angeles Martínez Arraigada
- Mgter. Maximiliano Iglesias
- Lic. María Inés Ahumada
- Mgter. Sergio Buzzi.
- Dra. Karem Meier
- Lic. Franco Mizzau
- Lic. Nicolas Jares
- Lic. Pablo Romero
- Cr. Juan Manuel Majul

### ***o. Modalidades de Evaluación***

---

- La Diplomatura contará con un equipo docente que permita realizar un seguimiento de los/as estudiantes a lo largo del programa. La evaluación del proceso se realizará a través de espacios asincrónicos (foros) y sincrónicos (presentación oral de cada trabajo práctico). Como instancia de acreditación obligatoria se propone un trabajo práctico integrador, en cuyas consignas se ofrecerán situaciones problemáticas que podrán resolverse a través de la integración de los contenidos y habilidades aprendidas.
- Para desarrollar el trabajo práctico, durante los encuentros sincrónicos y a través de espacios asincrónicos (foros), el equipo docente acompañará el proceso de análisis, ayudando a realizar la integración teórico-práctica. Una vez presentado el trabajo práctico por escrito (según cronograma), se implementará una instancia sincrónica para su presentación oral de forma presencial o virtual.

### ***p. Requisitos de Aprobación***

- Asistencia mínima del ochenta por ciento (80 %) de las clases sincrónicas en cada módulo
- Presentación y aprobación del trabajo práctico integrador grupal. En las instancias grupales se identificarán diferentes roles y actividades de los y las estudiantes (limpieza de base de datos, procesamiento estadístico, redacción de informe final, elaboración de presentación, defensa del trabajo, entre otras) que serán considerados por los tutores y que se traducirán en notas individuales para acreditar la Diplomatura.
- Nota mínima de aprobación de cada trabajo: siete (7) en escala del 1 al 10



FACULTAD  
DE CIENCIAS  
ECONÓMICAS



## q. Bibliografía

- Aldas, J. y Uriel; E. (2017) Análisis Multivariado con R. Segunda Edición. Madrid: Ediciones Paraninfo SA.
- Anderson, D., Sweeney, D., Williams, T., Camm, J., & Cochran, J. (2019). Estadística para negocios y economía. Decimotercera edición. México: Cengage Learning.
- Enders, W. (1995). Applied Econometric Time Series. New York: Wiley.
- Geron, A (2020). Aprende machine learning con scikit-learn, keras y tensorflow. Ed. Anaya Multimedia.
- González, L (2019). Machine Learning con Python. Aprendizaje supervisado. Kindle Edition.
- Gujarati, D.N. y Porter, D.C. (2010). Econometría. Quinta Ed. México: McGraw-Hill.
- James, G., Witten, D., Hastie, T., y Tibshirani, R. (2013). An introduction to statistical learning. New York: Springer.
  
- Jones, H (2019) Ciencia de los datos: La guía definitiva sobre análisis de datos, minería de datos, almacenamiento de datos, visualización de datos, Big Data para empresas y aprendizaje automático para principiantes. Editorial Independiente.
- Moreno, A; Armengol, E; Béjar, J.; Balanche, L. Cortés, U. Gavaldà, R. Gimeno, J. López, B. Martín, M. y Sánchez, M. (1994) Aprendizaje automático. Ediciones UPC.
- Nielsen, M. A. (2015). Neural networks and deep learning (Vol. 2018). San Francisco, CA: Determination press.
- O'Neil, C., & Schutt, R. (2013). Doing data science: Straight talk from the frontline. "O'Reilly Media, Inc."
- Peña, D (2008) Fundamentos de Estadística. Madrid. Alianza Editorial.
- Sosa Escudero, W. (2019) Big Data. Siglo XXI editores.
- Walpole, R. E., Myers, R. H., Myers, S. L., & Ye, K. (2016). Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. Pearson ed.
- Witten, I. H.; Frank, E; Hall, M; Pal, C (2016). Data mining: practical machine learning tools and techniques. The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems



## *r. Modelo de Certificado*

---

**La Facultad de Ciencias Económicas y la  
Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación  
de la Universidad Nacional de Córdoba**

CERTIFICAN que (NOMBRE DE LA PERSONA) DNI (NUMERO DE DNI)

ha cumplimentado con los requisitos para aprobar la

**“Diplomatura Universitaria en Ciencia de Datos, Inteligencia Artificial y sus  
aplicaciones en Economía y Negocios”**

aprobada por Resoluciones Nro. (FCE // FAMAF) con

una carga horaria de **250 horas** y un valor de **8.33 RTF** .

**El presente certificado no habilita para el ejercicio profesional**

Firmas  
(Director y Directora)

Firma  
(autoridades que determinen las Facultades)



Universidad Nacional de Córdoba  
1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA

**Hoja Adicional de Firmas**  
**Informe Gráfico**

**Número:**

**Referencia:** FORMULARIO AJUSTADO Diplomatura Univ Ciencia de Datos FCE FAMAF

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 14 pagina/s.