



ACTA ACUERDO – PROTOCOLO XVI – ANEXO CONVENIO

RD 2192/2019

ANEXO I - PROTOCOLO XVI

Propuesta académica	2
a) Denominación	2
b) Destinatarios	2
c) Requisitos de ingreso	2
d) Objetivos	3
e) Justificación	3
f) Pertinencia respecto a la F.C.E.F. y N.	5
g) Estructura	5
h) Contenido de cada unidad y módulo	6
i) Modalidad de cursado	11
j) Cronograma y carga horaria (en horas y CRE)	12
k) Nómina de equipo directivo y de docentes	12
l) Modalidad de evaluación (parcial y final)	13
m) Requisitos de aprobación	14
n) Bibliografía	15
o) Modelo de certificado	16



ACTA ACUERDO – PROTOCOLO XVI – ANEXO CONVENIO

RD 2192/2019

Propuesta académica

a) Denominación

Diplomatura Universitaria de Formación Continua en Data Engineering

b) Destinatarios

Los públicos objetivos serán:

- Trabajadores o aspirantes a trabajar en el sector conocido como “Economía del conocimiento”.
- Estudiantes de grado y graduados de disciplinas científicas y técnicas que deseen incorporar conocimiento en la resolución de problemas complejos relacionados con la obtención y transformación de datos, utilizando herramientas modernas en entornos cloud.
- Docentes de informática y ciencias de la computación que deseen actualizar conocimientos.
- Gerentes, que deseen incorporar habilidades analíticas y de procesamiento de datos en entornos cloud a su experiencia profesional para causar impacto en sus carreras y organizaciones.

c) Requisitos de ingreso

Requisitos académicos:

1. Es recomendable pero no obligatorio, tener conocimientos en SQL, tanto para realizar consultas sencillas como para modificar estructuras y esquemas (DDL). Además, es recomendable pero no obligatorio un manejo básico de Python.

Requisitos administrativos:

1. Computadora con conexión a internet y micrófono.
2. Abonar el arancel.
3. En caso de ser estudiantes de grado o graduados se les solicitará un certificado de alumno regular o de finalización de estudios.
4. En caso de ser trabajadores o aspirantes a trabajar en áreas vinculadas a los contenidos de la Diplomatura se le solicitará acceso a su LinkedIn o CV



ACTA ACUERDO – PROTOCOLO XVI – ANEXO CONVENIO

RD 2192/2019

personal para analizar si los objetivos profesionales del interesado se alinean con la Diplomatura.

d) Objetivos

Objetivo General

Formar a profesionales capaces de aplicar técnicas avanzadas de ingeniería de datos para el diseño y desarrollo de pipelines completos de datos en entornos Cloud, teniendo en cuenta aspectos de gobernanza y calidad de datos

Objetivos Específicos

- Comprender el ciclo de vida de la gestión de datos.
- Aprender los fundamentos de los lenguajes de programación más utilizados en la Ingeniería de Datos.
- Implementar pipelines de ingesta y procesamiento de datos desde diversas fuentes.
- Implementar transformaciones de datos según los requerimientos de negocio.
- Orquestar el flujo de datos mediante servicios en la nube
- Implementar controles de calidad de datos para garantizar la confiabilidad de la información.
- Aplicar principios de gobernanza de datos para garantizar la seguridad de la información.
- Aplicar flujos de datos en el marco de la arquitectura Medallion.
- Gestionar el flujo de datos de manera eficiente y escalable.

e) Justificación

Esta Diplomatura en Data Engineering responde tanto a una necesidad urgente del mercado laboral, como a los objetivos de desarrollo a nivel regional, nacional y global.

En los últimos años, hemos asistido a una explosión de datos sin precedentes. El volumen, la velocidad y la variedad de la información generada se han complejizado tanto que originaron un fenómeno en sí mismo, identificado como Big Data. Sin embargo, esta avalancha de datos carece de



ACTA ACUERDO – PROTOCOLO XVI – ANEXO CONVENIO

RD 2192/2019

valor en su estado bruto: es la Ingeniería de Datos la piedra angular para transformar esta materia prima en conocimiento accionable.

La Ingeniería de Datos, en esencia, se ocupa del diseño, construcción, mantenimiento y optimización de los sistemas y procesos que permiten la captura, almacenamiento, procesamiento y análisis de grandes volúmenes de datos. Los Ingenieros de Datos construyen pipelines robustos y escalables que canalizan el flujo de información, asegurando su calidad, integridad y disponibilidad.

Respecto del mercado laboral, la demanda de perfiles profesionales en la disciplina se ha disparado exponencialmente en los últimos años siendo una de las profesiones con mayor crecimiento a nivel global; incluso resistiendo olas de reducción masiva de personal en el sector tecnológico (Hilgers, L. (2023, 18 de enero). *The Fastest-Growing Jobs Around the World in 2023*. LinkedIn Data Insights Talent Blog.). Aún más, el Foro Económico Mundial proyecta un aumento de más del 50% del tamaño del mercado laboral para el 2027 en este rol (World Economic Forum. (2023). *The Future of Jobs Report 2023*) y aún más considerando roles asociados.

En Argentina, el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2030 (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. 2020) identifica la economía del conocimiento como un sector estratégico para el desarrollo del país. La provincia de Córdoba, con su vibrante ecosistema tecnológico y su fuerte apuesta por la industria 4.0, se posiciona como un polo de innovación en el ámbito nacional.

Esta Diplomatura se enmarca en una visión estratégica, formando profesionales altamente capacitados para liderar la transformación digital en la región.



ACTA ACUERDO – PROTOCOLO XVI – ANEXO CONVENIO

RD 2192/2019

f) Pertinencia respecto a la F.C.E.F. y N.

La Diplomatura en Data Engineering tiene una inserción natural en el ecosistema de la FCEFYN, respondiendo a la necesidad de formar profesionales que dominen la extracción de conocimiento accionable a partir de los datos. Capitalizando la trayectoria de la FCEFYN en la formación en Ingenierías, esta Diplomatura dota a estudiantes y graduados de elementos para desenvolverse en un contexto en el que tanto especializados como generalistas deben tener un dominio al menos elemental de las herramientas de explotación de datos. El plan de estudios incluye fundamentos de programación, bases de datos, cloud computing, arquitectura de datos y procesamiento escalable. Con esta propuesta, la FCEFYN refuerza su oferta de formación de líderes para la transformación digital, el desarrollo de la industria 4.0 y la economía del conocimiento.

g) Estructura, carga horaria y metodología

Metodología

El programa se desarrolla en 3 módulos, cada uno de los cuales finaliza con la entrega de un proyecto en el que se debe evidenciar la articulación teórico-práctica de los conceptos aprendidos.

Las tareas y actividades asincrónicas, tanto optativas como obligatorias, serán asignadas a los estudiantes mediante Classroom de Google.

En la plataforma, el estudiante tendrá acceso a todos los materiales abordados en el cursado:

- Material teórico y práctico empleado en las clases en vivo
- Enunciados de cada tarea, con fecha de entrega, y bases de datos o material necesario para su desarrollo.
- Material extra recomendado
- Elementos bibliográficos gratuitos.
- Espacio de mensajería abierto para intercambiar con otros estudiantes y el docente.

Espacios de consulta: Al final de cada clase habrá un espacio para resolver dudas, complementado con foros o canales de comunicación entre clases.



ACTA ACUERDO – PROTOCOLO XVI – ANEXO CONVENIO

RD 2192/2019

Python

Se dictarán clases teórico-prácticas donde el docente abordará conceptos teóricos que ejemplificarán con casos reales a medida que sean presentados. Al comienzo de cada clase se realizará un breve repaso de la tarea semanal y se presentarán opciones de resolución. Habrá un espacio de consulta al finalizar.

Se enviará una tarea semanal de aplicación de conceptos, de dificultad similar a los desafíos presentados en clase. Cada tarea será entregada bajo la extensión “.ipynb” para ser ejecutada en Google Colab. Sobre cada tarea, a excepción del trabajo integrador, se entregará, luego de la corrección en clase, una solución posible, presentada también en formato “.ipynb”.

El trabajo integrador, que será corregido individualmente, se presentará en formato “.ipynb” con ejercicios que abarquen los conceptos de todo el módulo.

Bases de Datos

Se dictarán clases teórico-prácticas donde el docente abordará conceptos teóricos que serán ejemplificados con casos reales a medida que sean presentados. Se realizarán dos talleres en vivo donde los estudiantes, con el acompañamiento del docente, resolverán ejercicios en tiempo real:

- El primero de ellos consta del proceso de normalización end-to-end de una base de datos, siguiendo los criterios abordados en clase.
- El segundo de ellos será un taller de queries: realización de consultas de nivel intermedio a una base de datos.

El trabajo integrador será el diseño de una base de datos normalizada totalmente funcional.

Data Engineering

Metodología de cursado: Se dictarán clases teórico-prácticas donde el docente presentará conceptos de Ingeniería de Datos con ejemplos reales y ejercicios prácticos utilizando herramientas como Azure Data Factory y Databricks. Al inicio de cada clase se repasarán temas previos y se resolverán dudas sobre las tareas asignadas por unidad.

Tareas de aplicación: Se asignará una tarea de aplicación práctica, desde la configuración de pipelines hasta la implementación de arquitecturas

**ACTA ACUERDO – PROTOCOLO XVI – ANEXO CONVENIO****RD 2192/2019**

complejas. Las tareas se entregarán en formatos específicos como notebooks de Databricks (.dbc) y configuraciones de Azure (.json o .csv), según corresponda a la unidad a abordar. Posteriormente, se presentará una posible solución en clase.

Trabajo integrador: El trabajo integrador consistirá en diseñar e implementar un pipeline completo que abarque ingesta, transformación y almacenamiento de datos, aplicando una arquitectura Medallion. Este proyecto será corregido individualmente y documentado.

Estructura de contenidos

La Diplomatura tiene una estructura distribuida en 3 módulos: 1. Python, 2. Bases de Datos y 3. Data Engineering. Cada módulo incluye un trabajo integrador para repaso de los conocimientos. Se contará con una clase adicional de cierre, y un trabajo final de evaluación que determinará la aprobación de la Diplomatura.

Grilla de Metodología

Módulo/Metodología	Clases sincrónicas teórico-prácticas (horas)	Trabajos Prácticos (tiempo personal, instancias de tutorías)
Módulo 1: Python	25	25
Módulo 2: Bases de Datos	15	15
Módulo 3: Data Engineering	32,5	32,5
Cierre de clases	2.5	0
Trabajo autónomo en tareas de preparación de portafolio y proyectos	0	12.5
Total de horas	75	85



ACTA ACUERDO – PROTOCOLO XVI – ANEXO CONVENIO

RD 2192/2019

h) Contenido de cada unidad y módulo

Módulo 1: Python

1. Introducción a Python

- 1.1. ¿Qué es Python?
- 1.2. Fundamentos

2. Conceptos claves de Python

- 2.1. Tuplas, listas y diccionarios
- 2.2. Operaciones lógicas
- 2.3. Condicionales
- 2.4. Loops

3. Funciones

- 3.1. Iteración de listas y diccionarios
- 3.2. Funciones

4. Objetos

- 4.1. ¿Qué es un objeto?
- 4.2. Clases de objeto
- 4.3. Programación orientada a objetos

Módulo 2: Bases de Datos

1. Introducción a Bases de Datos

- 1.1. Modelos y tipos de datos
- 1.2. Entidad - relación
- 1.3. Claves
- 1.4. DBMS
- 1.5. Relacional versus No Relacional
- 1.6. Normalización y sus fases

2. Normalización de Bases de Datos

- 2.1. Taller de diseño y normalización de Bases de Datos.



ACTA ACUERDO – PROTOCOLO XVI – ANEXO CONVENIO

RD 2192/2019

3. SQL Server

- 3.1. Presentación de la herramienta SQL Server
- 3.2. Creación de DB y Tablas
- 3.3. Inserción, actualización y eliminación de datos
- 3.4. Sintaxis
- 3.5. Tabulaciones
- 3.6. Consultas (Queries)

4. Queries

- 4.1. Taller práctico de Modelo relacional

5. Introducción al modelo No Relacional

- 5.1. Presentación del modelo no relacional
- 5.2. Introducción a la herramienta MongoDB
- 5.3. Propuesta de valor
- 5.4. Taller práctico de Modelo no relacional

6. Buenas prácticas

- 6.1. Buenas prácticas de gestión y consultas

Módulo 3: Data Engineering

1. Introducción a la Ingeniería de Datos

- 1.1. ¿Qué es la Ingeniería de Datos y qué hace un Ingeniero de Datos?
- 1.2. Historia y Evolución de la Ingeniería de Datos
- 1.3. Metodologías de trabajo en equipos de Data y Analytics
- 1.4. Diferencia entre roles de Data Analytics y su relación con el Data Engineer
- 1.5. Ejemplos y usos prácticos de la Ingeniería de Datos

2. Conceptos claves de Ingeniería de Datos

- 2.1. Pipelines y componentes principales: orquestación y automatización
- 2.2. Procesos ETL versus ELT
- 2.3. Procesos en tiempo real (streaming)



ACTA ACUERDO – PROTOCOLO XVI – ANEXO CONVENIO

RD 2192/2019

- 2.4. Modelo clásico de BI
- 2.5. Nuevas arquitecturas: Big Data y Data Lake
- 2.6. Gobernanza y seguridad de la información

3. Data Warehousing y Modelado Dimensional

- 3.1. Conceptos claves de Data Warehousing
- 3.2. Modelos estrella y copo de nieve
- 3.3. Modelo relacional: Diagrama ER y normalización
- 3.4. Tipos de cargas y actualizaciones
- 3.5. Fact Tables: Cargas iniciales, incrementales y completas
- 3.6. DIM Tables: SCD tipo 0, 1 y 2

4. Introducción a la nube de Azure

- 4.1. Introducción a la nube y conceptos claves
- 4.2. Servicios principales
- 4.3. Servicios para data analytics
- 4.4. Storage: azure blob storage
- 4.5. Processing: azure databricks
- 4.6. Data warehousing: azure synapse analytics y azure sql databases
- 4.7. Orquestación y automatización: azure data factory

5. Introducción a Azure Data Factory: Orquestación y movimiento de datos en la nube

- 5.1. Introducción a azure data factory
- 5.2. Pipelines, actividades, linked services, datasets, triggers, dataflows, integration runtimes
- 5.3. Creación de un pipeline simple
- 5.4. Extracción de archivos planos con azure data factory
- 5.5. Actividades principales y linked services
- 5.6. Configuración de un linked service y dataset
- 5.7. Configuraciones básicas de copy activity, set variable, lookup, execute, wait, etc.
- 5.8. Orquestación y automatización con triggers. Monitoreo

6. Ingestas complejas en Azure Data Factory

- 6.1. Introducción a API REST
- 6.2. Qué es una API REST



ACTA ACUERDO – PROTOCOLO XVI – ANEXO CONVENIO

RD 2192/2019

- 6.3. Métodos GET, POST
- 6.4. Archivos JSON
- 6.5. Métodos de autenticación
- 6.6. Ingesta desde una base de datos SQL
- 6.7. Consultas a una base de datos SQL con lookup activity
- 6.8. Ingesta desde una base de datos SQL con copy activity
- 6.9. Ingesta desde API en azure data factory
- 6.10. Configuración de web activity
- 6.11. Recepción y mapping de archivos JSON
- 6.12. Almacenamiento en data lake

7. Configuraciones avanzadas en Azure Data Factory

- 7.1. Actividades condicionales e iteraciones
- 7.2. Conditional activity
- 7.3. For each activity
- 7.4. Actividades anidadas
- 7.5. Parámetros y variables
- 7.6. Transformaciones en ADF: dataflows

8. Introducción a Data Bricks

- 8.1. Introducción a big data y databricks
- 8.2. Big data: hadoop y spark
- 8.3. Arquitectura distribuida
- 8.4. Introducción a databricks y sus ventajas
- 8.5. Arquitectura de databricks
- 8.6. Databricks file system (DBFS)
- 8.7. Puntos de montaje del data lake
- 8.8. Otras maneras de acceder al data lake
- 8.9. Componentes de databricks
- 8.10. Workspaces, clusters, jobs, notebooks
- 8.11. Databricks: pyspark y spark SQL
- 8.12. Introducción a pyspark y spark SQL en databricks
- 8.13. Manejo de dataframes y transformaciones comunes con pyspark y sparksql

9. Data Bricks y Delta Tables

- 9.1. Transformaciones complejas en dataframes



ACTA ACUERDO – PROTOCOLO XVI – ANEXO CONVENIO

RD 2192/2019

- 9.2. Operaciones de unión, filtrado y agregación
- 9.3. Uso de window functions
- 9.4. Join entre tablas
- 9.5. Delta tables: transformaciones empleando spark SQL
- 9.6. Operaciones de manipulación sobre una delta table
- 9.7. Operaciones de actualización sobre delta tables: merge into
- 9.8. Ejemplo práctico: update de una delta table empleando método upsert
- 9.9. Delta tables: creación y consulta de tablas delta
- 9.10. Introducción a delta tables y ventajas ACID
- 9.11. Creación de una delta table y persistencia en el data lake
- 9.12. Operaciones básicas sobre una delta table con spark SQL
- 9.13. Delta tables: metadata y buenas prácticas
- 9.14. Manejo de metadatos en delta tables
- 9.15. Buenas prácticas para evitar errores al emplear delta tables

10. Arquitectura Medallion en Data Bricks

- 10.1. Introducción a la arquitectura medallion
- 10.2. Lakehouse y data catalog
- 10.3. Capas bronze, silver y gold
- 10.4. Implementación de arquitectura medallion en databricks
- 10.5. Creación de un job en databricks con las diferentes etapas de enriquecimiento de la arquitectura medallion
- 10.6. Orquestación del jobs
- 10.7. Mejores prácticas
- 10.8. Almacenamiento en el data lake
- 10.9. Pruebas de integridad y calidad de datos
- 10.10. Control de acceso

11. Diseño de un pipeline integrado

- 11.1. Introducción al caso de estudio. Documento funcional
- 11.2. Introducir y configurar cuadernos de databricks en ADF
- 11.3. Automatización: triggers
- 11.4. Ingesta de diferentes orígenes
- 11.5. Introducir actividades de control de calidad e integridad
- 11.6. Documentación



ACTA ACUERDO – PROTOCOLO XVI – ANEXO CONVENIO

RD 2192/2019

Evaluación: Cierre de clases y Trabajo Final Integrador

2 horas | 1 clase | 1 semana

1. Cierre de actividades con orientación de cómo continuar profundizando conocimientos, desarrollar el portfolio, presentar las tareas desarrolladas y buscar oportunidades laborales.

i) Modalidad de cursado

Modalidad presencial con encuentros sincrónicos mediados con tecnología.

- Plataforma de videoconferencia a definir (Sugerido: Google Meet/Zoom)
- Acceso a través de plataforma de foro y mensajería (Sugerido: Google Classroom).

j) Cronograma y carga horaria (en horas y CRE)

La Diplomatura se desarrollará a lo largo de 15 semanas, a razón de dos clases semanales, cada una de ellas de 2,5 horas sincrónicas. Se presenta a continuación el cronograma de la distribución de horas en semanas:

Módulo/Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Total hs
1. Python	5	5	5	5	5											25
2. Bases de Datos						5	5	5								15
3. Data Engineering									5	5	5	5	5	5	2.5	32.5
Cierre y discusión final															2.5	2.5
Total de Horas																75

Carga horaria

La carga horaria total será de 160 horas divididas de la siguiente forma:

- 72,5 horas en clases sincrónicas distribuidas en 27 encuentros virtuales.
- 2,5 horas sincrónicas dedicadas a una clase de cierre.
- 72,5 horas de práctica asíncrona por parte del estudiante, que incluyen la realización de análisis y actividades prácticas. A tales fines, existirán canales

**ACTA ACUERDO – PROTOCOLO XVI – ANEXO CONVENIO****RD 2192/2019**

de comunicación dispuestos para funcionar fuera del horario de clase y ejercitación prevista.

- 12,5 horas asincrónicas en tareas de preparación de portafolio y proyectos.

CRE

Un total de 6,4 de CRE.

k) Nómina de equipo directivo y de docentes

Apellido/s	Nombre/s	Email	Cargo docente	Función en la Diplomatura
Olivares	Emiliano	emiliano.olivares@unc.edu.ar	Prof. Asistente Taller y Laboratorio FCEfyN UNC - Prof. CINEU FCEfyN UNC	Coordinador operativo - Project Manager
Altamirano	Alexis	-	-	Coordinador de contenido académico
Rojas	Diego	-	-	Capacitador y Contenidista
Kogan	Julieta	-	-	Capacitador y Contenidista
Marrero Garcia	Duniet	-	-	Capacitador y Contenidista
Silva	Belén Elizabeth	-	-	Capacitadora
Bustos	Magali	-	-	Capacitadora
Cacciamaño	Joaquín	-	-	Mentor



ACTA ACUERDO – PROTOCOLO XVI – ANEXO CONVENIO

RD 2192/2019

CVS:

https://drive.google.com/drive/folders/1pOAv1zS9IFOY9cOr2JcWck_GFOEmhqWp?usp=drive_link

I) Modalidad de evaluación (parcial y final)

Metodología de Evaluación

La Diplomatura cuenta con una evaluación final para cada uno de los módulos temáticos. Estas evaluaciones están diseñadas para que los estudiantes resuelvan problemáticas prácticas relacionadas con productos de software, bases de datos y procedimientos de testeo, utilizando un enfoque integral y aplicado.

Cada evaluación tiene un carácter integrador, exigiendo a los estudiantes articular los conceptos y herramientas adquiridas en los módulos anteriores. Para aprobar la Diplomatura, será requisito aprobar todas las evaluaciones modulares, demostrando así un dominio completo de los contenidos y habilidades desarrollados.

En el caso del módulo de Data Engineering, se sumará una instancia de retroalimentación para que los estudiantes puedan perfeccionar el proyecto final, considerando que este módulo representa el núcleo de la propuesta académica. Asimismo, se fomentará la posibilidad de presentar el trabajo en pequeños grupos interdisciplinarios, mediante herramientas de código colaborativo, promoviendo así dinámicas similares a las que se utilizan en entornos profesionales.

Criterios de Evaluación

Criterios Generales:

1. **Comprensión interdisciplinaria:** Integrar conceptos de distintas áreas temáticas (programación, bases de datos, arquitectura de datos, etc).
2. **Entendimiento del rol profesional:** Demostrar conocimiento del rol en el que se están capacitando, dimensionando su impacto en la calidad y cómo interactúa con otras disciplinas.



ACTA ACUERDO – PROTOCOLO XVI – ANEXO CONVENIO

RD 2192/2019

3. **Dominio de principios básicos:** Comprender y aplicar conceptos fundamentales como desarrollo de arquitecturas de datos, código funcional, entre otros.
4. **Habilidad para la resolución de problemas:** Formular soluciones prácticas y eficientes a partir del análisis de casos reales o simulados.
5. **Capacidad de síntesis y comunicación:** Elaborar informes claros y detallados que reflejen los procesos realizados, los criterios utilizados, los resultados obtenidos y las conclusiones.

Criterios Técnicos:

1. **Diseño e implementación de pipelines de datos:** Crear arquitecturas de datos funcionales según la necesidad del negocio y documentar resultados.
2. **Código limpio:** Producir código en Python siguiendo los estándares de calidad y buenas prácticas definidas por PEP 8.
3. **Diseño y normalización de bases de datos:** Aplicar reglas de normalización para la optimización y escalabilidad de bases de datos.
4. **Dominio de herramientas específicas:** Utilizar de manera efectiva librerías de Python y herramientas de desarrollo de pipelines de datos como Databricks.
5. **Gobernanza y seguridad de datos:** Implementar estrategias de gestión de datos seguras y conformes con principios de gobernanza, garantizando la integridad, disponibilidad y confidencialidad de la información, dentro de los pipelines de datos.
6. **Dominio de conceptos técnicos:** Aplicar conocimientos adquiridos en los diferentes módulos para abordar problemáticas de manera integral en la evaluación final.

m) Requisitos de aprobación

Nota final

Para aprobar la Diplomatura, el estudiante debe aprobar cada módulo de manera individual, alcanzando una nota igual o superior a 6 sobre 10 puntos. La nota final será un promedio de la nota obtenida en el trabajo de cada módulo.

Asistencia

También deberá asistir, al menos, al 75% de las clases sincrónicas.

Los alumnos que aprueben las exigencias descritas recibirán un certificado de aprobación.



ACTA ACUERDO – PROTOCOLO XVI – ANEXO CONVENIO

RD 2192/2019

n) Bibliografía

- Reis, J., & Housley, M. (2022). Fundamentos de ingeniería de datos: Planifique y desarrolle sistemas robustos de datos. O'Reilly.
- Navarro, J., & Gómez, A. (2021). Ingeniería de datos: Fundamentos y aplicaciones. Alfaomega.
- Martínez, P., & Rivera, C. (2020). Big Data e Ingeniería de Datos: Estrategias y herramientas. Marcombo.
- Python Software Foundation. (n.d.). PEP 8 – Style Guide for Python Code. Python.org.
- Shaw, Z. A. (2023). Learn Python the Hard Way: A Very Simple Introduction to the Terrifyingly Beautiful World of Computers and Code (4th ed.). Addison-Wesley.
- Zambrano, S., & Souza, M. (2021). Mastering Azure Analytics: Architecting in the Cloud with Azure Data Lake, HDInsight, and Spark. Apress.
- Admond, T., & Ballard, C. (2020). Fundamentals of Data Engineering: From Databases to Distributed Systems. Packt Publishing.
- O'Neill, D., & Tredinnick, M. (2020). Data Engineering with Databricks: A Practical Guide to Building Data Pipelines. Packt Publishing.
- Carlos Coronel, & Steven Morris. (2018). Database Systems: Design, Implementation, & Management. Cengage Learning.
- Karau, H., & Warren, R. (2017). High Performance Spark: Best Practices for Scaling and Optimizing Apache Spark. O'Reilly Media.
- Shamkant Navathe. (2015). Fundamentals of Database Systems. Pearson.
- Kimball, R., & Ross, M. (2013). The Data Warehouse Toolkit (3rd ed.). Wiley.



ACTA ACUERDO – PROTOCOLO XVI – ANEXO CONVENIO

RD 2192/2019

- Zikopoulos, P. C., & Eaton, C. (2011). *Understanding Big Data: Analytics for Enterprise Class Hadoop and Streaming Data*. McGraw-Hill.
- Kline, K., & Hunt, B. (2010). *SQL in a Nutshell* (3rd ed.). O'Reilly Media.
- Powers, S. (2010). *Learning SQL: Master SQL Fundamentals* (2nd ed.). O'Reilly Media.
- Raghu Ramakrishnan, & Johannes Gehrke. (2002). *Database Management Systems*. McGraw-Hill.
- Microsoft. (n.d.). *Azure Data Factory documentation*. Retrieved December 3, 2024, from <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/data-factory/>
- Microsoft. (n.d.). *Azure Databricks documentation*. Retrieved December 3, 2024, from <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/databricks/>
- Microsoft. (s.f.). *SQL Server*. Microsoft Docs. <https://docs.microsoft.com/es-es/sql/sql-server/?view=sql-server-ver15>
- Microsoft. (s.f.). *Microsoft SQL Server*. Microsoft. <https://www.microsoft.com/es-es/sql-server/>
- Microsoft. (s.f.). *Aprender SQL*. Microsoft Docs. <https://docs.microsoft.com/es-es/sql/learn/>
- Microsoft. (s.f.). *Libros relacionados con SQL*. Microsoft Docs. <https://docs.microsoft.com/es-es/sql/books/>
- Microsoft. (s.f.). *Información sobre MS130214*. Microsoft Docs. <https://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms130214.aspx>
- Microsoft. (s.f.). *Instalación de SQL Server en Windows*. Microsoft Docs. <https://docs.microsoft.com/es-es/sql/database-engine/install-windows/install-sql-server?view=sql-server-ver15>
- Microsoft. (s.f.). *Physical Security and Hardening*. Microsoft Docs. <https://docs.microsoft.com/es-es/sql/sql-server/physical-security-and-hardening?view=sql-server-ver15>

o) Modelo de certificado



ACTA ACUERDO – PROTOCOLO XVI – ANEXO CONVENIO

RD 2192/2019

ICARO



<<CÓDIGO>>

UNC FCEFyN

Diplomatura Universitaria de Formación Continua en Data Engineering

DÍA / MES / AÑO

Certificamos que <<Nombre>> <<Apellido>>, DNI: <<DNI>>, ha realizado y aprobado la **Diplomatura Universitaria de Formación Continua en Data Engineering**, dictada durante el año 2025 por ICARO Asociación Civil en conjunto con la Secretaría de Extensión de la **Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales** de la **Universidad Nacional de Córdoba**.

Carga horaria: 160 horas
CRE: 6,4
Resolución n°:

La presente Diplomatura no constituye una carrera universitaria y por lo tanto no otorga título habilitante para el ejercicio profesional (RHCS N° 64/2024).


ING. MTR. PABLO RICCARDI
SECRETARIO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS FÍSICAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA


ING. LUIS BOSCH
SECRETARIO DE EXTENSIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS FÍSICAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA


ING. SANTIAGO ALCALDE
APODERADO DE ICARO
ASOCIACIÓN CIVIL