

implementación de una

ARQUITECTURA DE APRENDIZAJE FEDERADO

aplicada a una base de datos médica

RAFAEL CASTILLO CEBOLLA



Índice

01 Aprendizaje
federado

02 Objetivos

03 Solución

04 Comparación

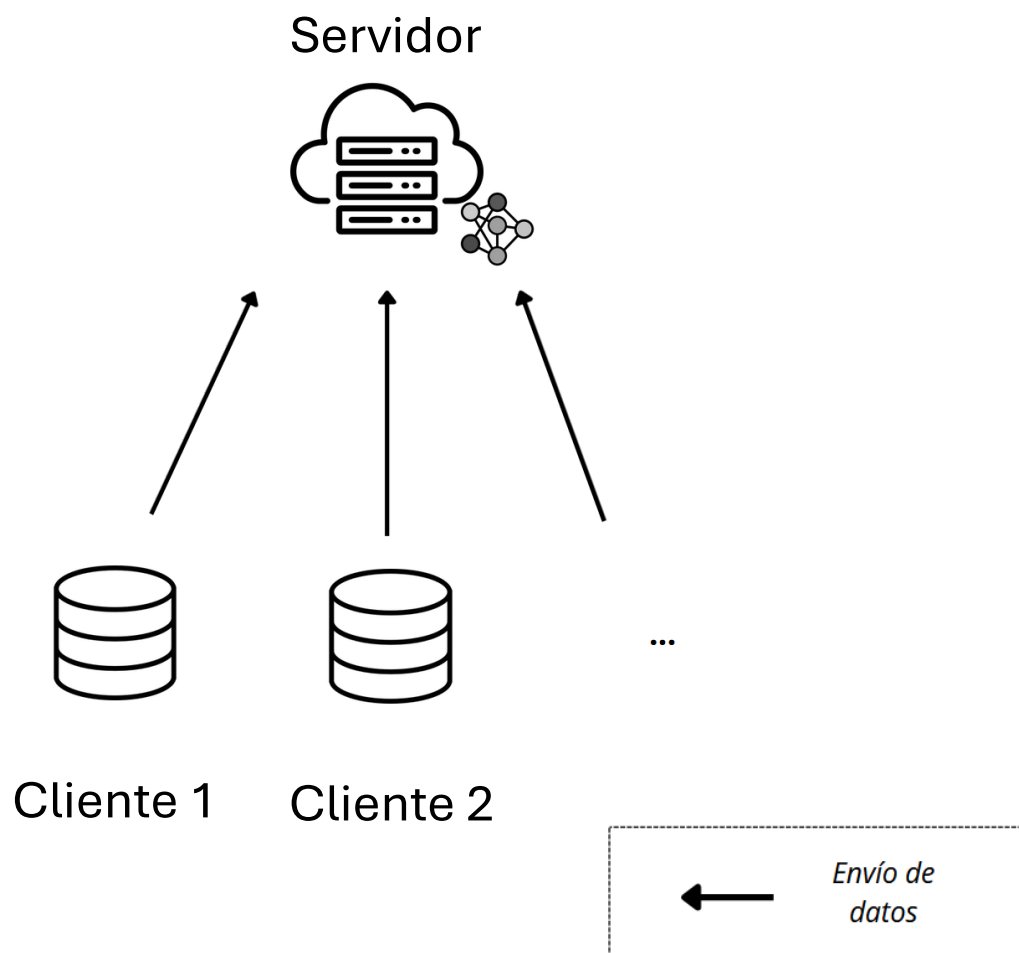
05 Conclusión

APRENDIZAJE FEDERADO

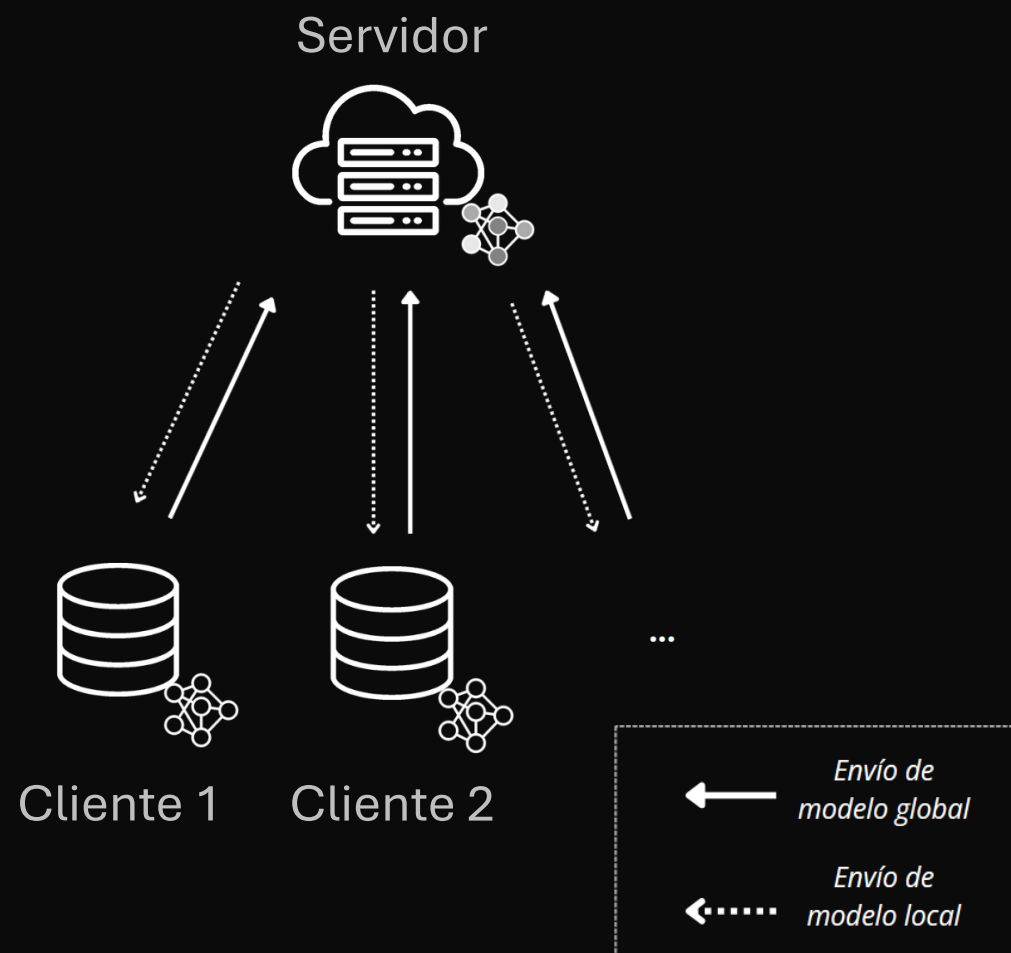
A large, light gray, stylized number '01' is positioned in the background, partially overlapping the text 'APRENDIZAJE' and 'FEDERADO'. The '0' is a thick, rounded shape, and the '1' is a simple vertical bar with a small horizontal base.

¿Qué es el
aprendizaje federado?

Aprendizaje centralizado



Aprendizaje federado



Ventajas

El aprendizaje federado provee diversas ventajas con respecto al aprendizaje centralizado.

SEGURIDAD

**VELOCIDAD DE
TRANSMISIÓN**

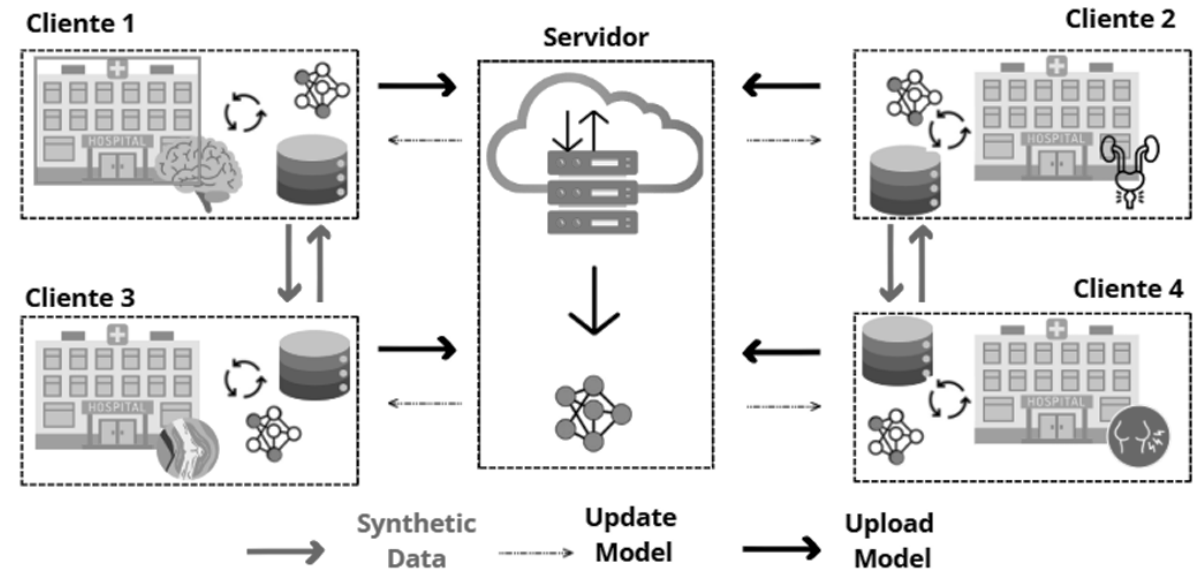
**AHORRO EN
TRANSMISIÓN**

ESCALAMIENTO

OBJETIVOS 02

proyecto **ARTIFACTS**

Proyecto nacional coordinado entre la Universidad de Sevilla, la Universidad Carlos III de Madrid, la Universidad Politécnica de Cataluña y varias instituciones hospitalarias (PID2022-141045OB-C42) .



OBJETIVOS

1

Sistema de aprendizaje federado

2

Sistema de aprendizaje centralizado

3

Gestor de pruebas

4

Escalabilidad y sostenibilidad

SOLUCIÓN 05

METODOLOGÍA



AGILIDAD

Planificación iterativa

Revisión constante

Priorización

Entrega incremental



PLANIFICACIÓN

Requisitos

Tareas

Cronograma

Riesgos



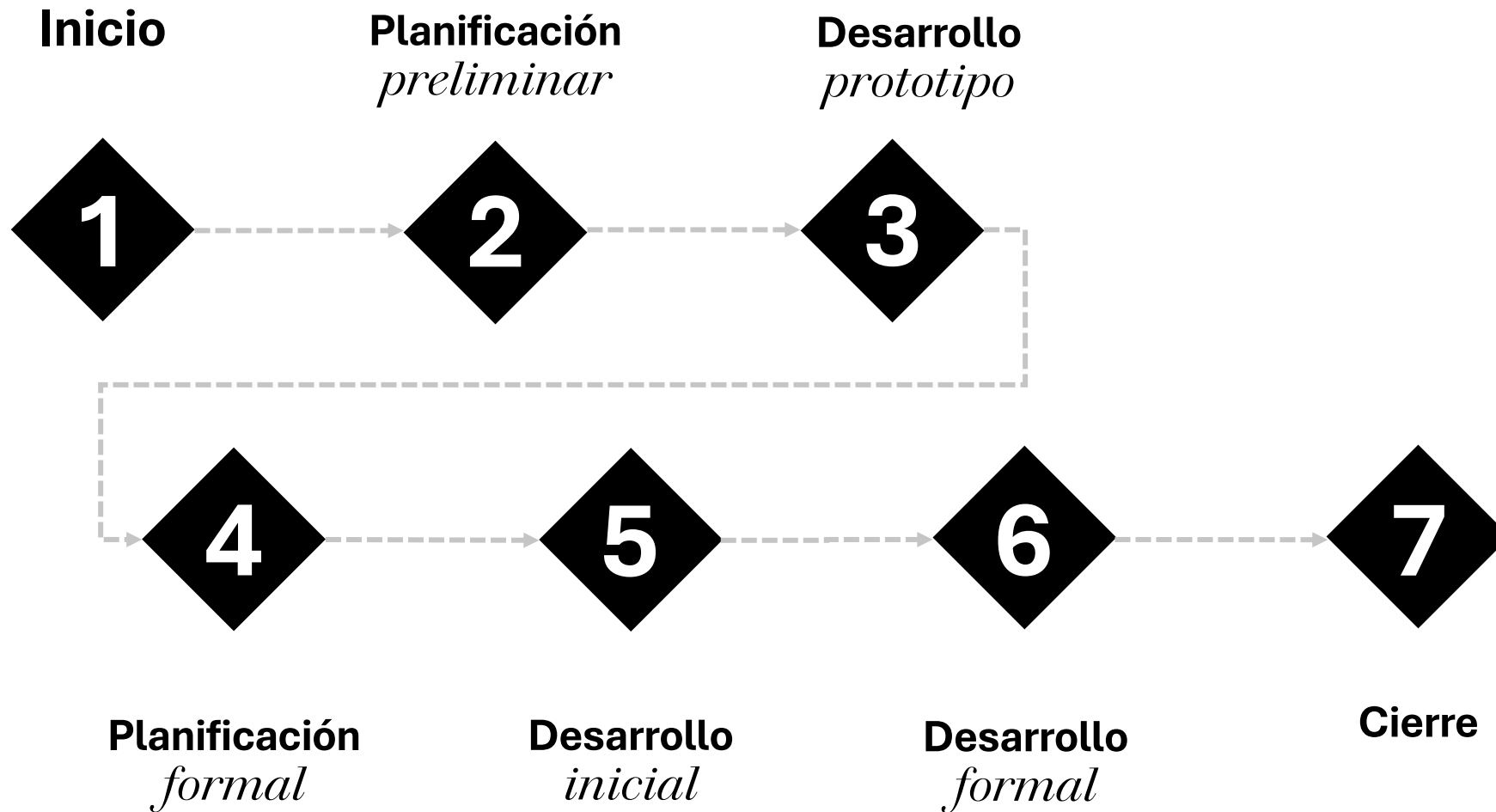
HERRAMIENTAS

Git / GitHub

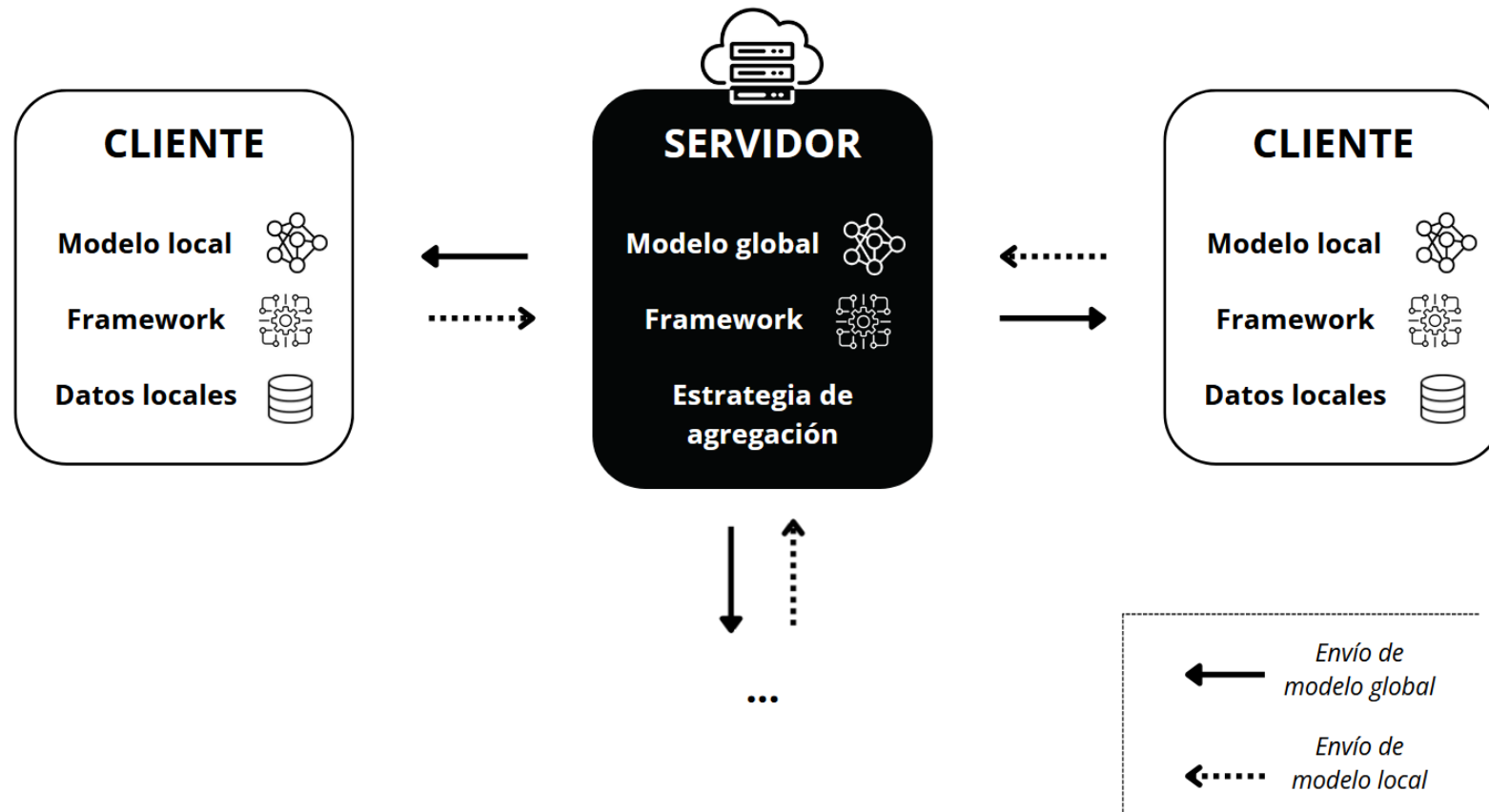
Python

...

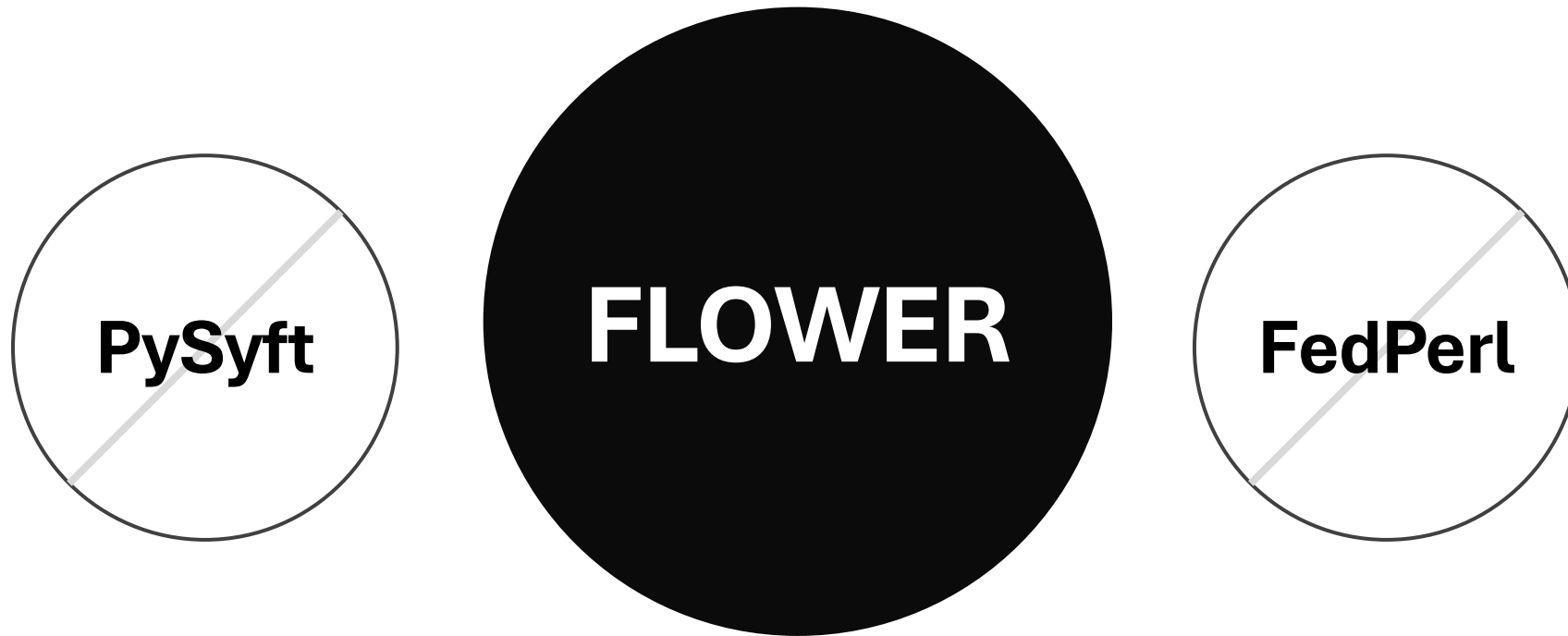
ETAPAS



ARQUITECTURA

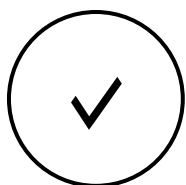


Selección de framework

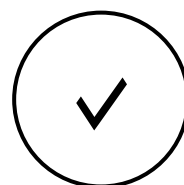


FLOWER

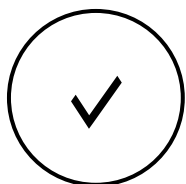
el mejor framework



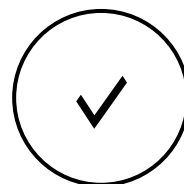
Simple, flexible y modular



Orientado a producción e investigación



Compatible con PyTorch, Tensorflow, ...



Soporte, documentado y comunidad activa

Componentes

destacables

- **Módulos principales**
 - server.py - *servidor federado*
 - client_app.py, client_X.py - *clientes federados*
 - centralized.py - *nodo centralizado*
- **Lanzamiento automatizado**
 - client_manager.py, experiment.py
- **Módulos auxiliares**
 - model.py, strategy.py
- **Configuración**
 - config.yaml

CENTRALIZADO VS. FEDERADO

04

Resultados

El aprendizaje federado ha mostrado buenos resultados en los diferentes escenarios probados.

| | Accuracy | F1 Score |
|--|----------|----------|
| Centralizado completo, 1440 registros | 76 % | 58 % |
| AF 1 cliente completo, 1440 registros | 73 % | 56 % |
| AF 4 clientes equilibrado, 360 registros | 75 % | 57 % |
| AF 4 clientes desequilibrado | 73 % | 51 % |
| Centralizado pocos datos, 216 registros | 70 % | 51 % |
| AF 4 clientes pocos datos, 54 registros | 71 % | 57 % |

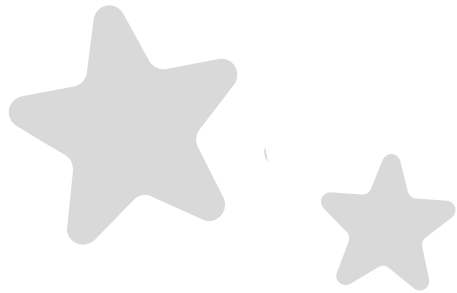
El sistema de aprendizaje federado ha demostrado un *rendimiento comparable* al sistema centralizado.

CONCLUSIÓN 05

OBJETIVOS ALCANZADOS



Indicios claros del *potencial* del aprendizaje federado,
comparable al aprendizaje centralizado.



TRABAJO FUTURO



Funcionalidades nuevas

Decadencia de tasa de aprendizaje, tiempo de espera dinámico, *early stopping*, validaciones, asincronía, etc.



Encriptación avanzada

Técnicas de encriptación avanzadas para asegurar la privacidad de las comunicaciones.



Implementación real

Desarrollar arquitecturas reales e implementarlas en entornos funcionales.

COMPETENCIAS ADQUIRIDAS

PRIORIZACIÓN

Múltiples requisitos,
múltiples posibilidades,
tiempo limitado

AUTONOMÍA

Desarrollo propio,
investigación propia,
consecuencias propias



ADAPTABILIDAD

Requisitos cambiantes,
replanificación constante

ENTORNO LABORAL

Proyecto real, problema
real, consecuencias reales

fün

implementación de una

ARQUITECTURA DE APRENDIZAJE FEDERADO

aplicada a una base de datos médica

RAFAEL CASTILLO CEBOLLA



Esta presentación ha empleado iconos de FLATICON para la realización de las imágenes

| | |
|--------------------------|---|
| 'Neural' de Becris | https://www.flaticon.com/free-icon/neural_2103620 |
| 'Framework' de HAJICON | https://www.flaticon.com/free-icon/framework_12119067 |
| 'Database' de SmashIcons | https://www.flaticon.com/free-icon/database_149206 |
| 'Agile' de Orbipixel. | https://www.flaticon.com/free-icon/agile_16784040 |
| 'Document' de SBTS2018 | https://www.flaticon.com/free-icon/document_3192556 |
| 'Settings' de Freepik | https://www.flaticon.com/free-icon/settings_807313 |
| 'Cloud' de ChilliColor | https://www.flaticon.com/free-icon/cloud_7213268 |
| 'Band' de VectorPortal | https://www.flaticon.com/free-icon/band_8948077 |