

## Ruta de Aprendizaje Profesional: Ingeniería de Software para Sistemas de IA

Duración Total: 28 semanas

Perfil: Profesional con base sólida en IA, física, ciencia de datos y cloud.

Objetivo: liderar proyectos complejos de IA en entornos reales de producción.

---



## Bloque 1: Consolidación Técnica (Semanas 1–6)

**Objetivo:** Reforzar fundamentos clave de programación, matemáticas y ML clásico.

### Semanas 1–2: Python Profesional & Dev Practices

- Sintaxis avanzada, decoradores, generadores, `async/await` (`asyncio`, `concurrent.futures`)
- Estructuras de datos eficientes (`deque`, `defaultdict`, `heapq`)
- Principios SOLID y PEP8, tipado estático con `mypy`
- `unittest`, `pytest`, mocks y cobertura
- Proyecto: API RESTful con FastAPI + testing + docs

### Semanas 3–4: Matemáticas para IA

- Vectores, matrices, normas, producto punto
- SVD, eigenvectores, PCA aplicado con NumPy
- Derivadas parciales, gradientes, optimización
- Backpropagation desde cero (MLP con NumPy)
- Proyecto: visualización de funciones de pérdida

### Semanas 5–6: ML Clásico & Scikit-Learn

- Regresión, clasificación, clustering (KMeans, DBSCAN)
- Pipelines, transformadores personalizados

- Validación cruzada, tuning con `GridSearchCV`
  - Proyecto: predicción de demanda + persistencia modelo con `joblib`
- 

## Bloque 2: IA Moderna y Sistemas Inteligentes (Semanas 7–14)

**Objetivo:** Dominar procesamiento de lenguaje natural, sistemas RAG y agentes inteligentes.

**Objetivo:** Dominar transformers, RAG, NLP y agentes.

### Semanas 7–9: NLP Moderno & Transformers (Hugging Face)

- Tokenización subword, special tokens, padding/truncation
- Fine-tuning: `Trainer`, `datasets`, `TrainerCallback`
- Tareas: clasificación, QA, summarization
- Proyecto: clasificador de texto multilabel con inferencia vía API

### Semanas 10–11: Sistemas RAG & Vector DBs

- Fundamentos de RAG: chunking, indexación, recuperación
- FAISS, ChromaDB, Weaviate (búsqueda semántica)
- LangChain: chains, retrievers, memory
- Proyecto: RAG simple + UI en Streamlit

### Semanas 12–14: Agentes Inteligentes

- Arquitectura: percepción, planificación, acción, memoria
- LangGraph, CrewAI, AutoGen para agentes personalizados
- Integración de herramientas: API externa, lectura de archivos

- Proyecto: asistente de investigación conversacional con herramientas
- 

## Bloque 3: Visión por Computador y Otras Áreas de IA (Semanas 15–20)

**Objetivo:** Ampliar la cobertura técnica dominando visión por computador, IA multimodal y procesamiento de audio.

**Objetivo:** Desarrollar habilidades en visión por computador y ramas avanzadas de IA.

### Semanas 15–17: Visión por Computador Moderna

- Fundamentos de OpenCV: lectura, manipulación, detección de bordes
- CNNs: convoluciones, pooling, arquitecturas (VGG, ResNet)
- Segmentación: U-Net, DeepLab, visión con Transformers (ViT)
- Proyecto: Clasificador de imágenes con PyTorch + transfer learning

### Semanas 18–20: Aplicaciones Especializadas de IA

- Multimodalidad: CLIP, Visual Question Answering, text-to-image (DALL·E, SDXL)
  - OCR y análisis de documentos con TrOCR y PaddleOCR
  - IA para audio y señales: clasificación de audio, speech-to-text con Whisper
  - Proyecto: Sistema multimodal texto-imagen con CLIP + Streamlit
- 

## Bloque 4: MLOps e Ingeniería de Producción (Semanas 21–26)

**Objetivo:** Desplegar y escalar sistemas de IA de forma confiable y reproducible.

### Semanas 21–23: MLOps Core (MLflow + GitOps)

- Tracking de experimentos, almacenamiento de artefactos

- Model Registry, etapas (staging, production)
- Proyecto: pipeline reproducible con MLflow + PyTorch

## Semanas 24–25: Contenedores y Cloud

- Docker: Dockerfile, .dockerignore, healthcheck, GPU support
- AWS (EC2, S3, IAM, SageMaker)
- FastAPI en contenedor con inferencia TorchServe
- Proyecto: despliegue de modelo NLP en AWS

## Semana 26: Kubernetes para IA

- Conceptos básicos: pods, services, deployments
  - KServe, Kubeflow, Seldon para model serving
  - Proyecto: sistema de inferencia escalable con monitoreo Prometheus + Grafana
- 

## Bloque 5: Evaluación, Ética y Gobernanza (Semanas 27–28)

**Objetivo:** Evaluar, mantener y garantizar IA responsable

### Semana 27: Evaluación de Modelos

- Métricas clásicas y modernas: F1, ROC-AUC, BLEU, BERTScore
- RAGAS para evaluar sistemas RAG
- Interpretabilidad: SHAP, GradCAM, saliency maps
- Proyecto: dashboard de evaluación de clasificadores y RAG

### Semana 28: IA Responsable

- Fairness: paridad estadística, igualdad de oportunidades

- Sesgos: histórico, representacional, evaluativo
  - Documentación: model cards, data sheets, system cards
  - Regulaciones: EU AI Act, ISO/IEC 23053
- 

## Recomendaciones Complementarias

### Lecturas clave:

- Designing Data-Intensive Applications (Kleppmann)
- Machine Learning Engineering (Burkov)
- Reliable Machine Learning (Löning)

### Certificaciones sugeridas:

- AWS Certified ML Specialty
- Databricks ML Practitioner
- Google Cloud ML Engineer

### Comunidades:

- Hugging Face y LangChain Discords
- Papers with Code
- AI Engineering Slack