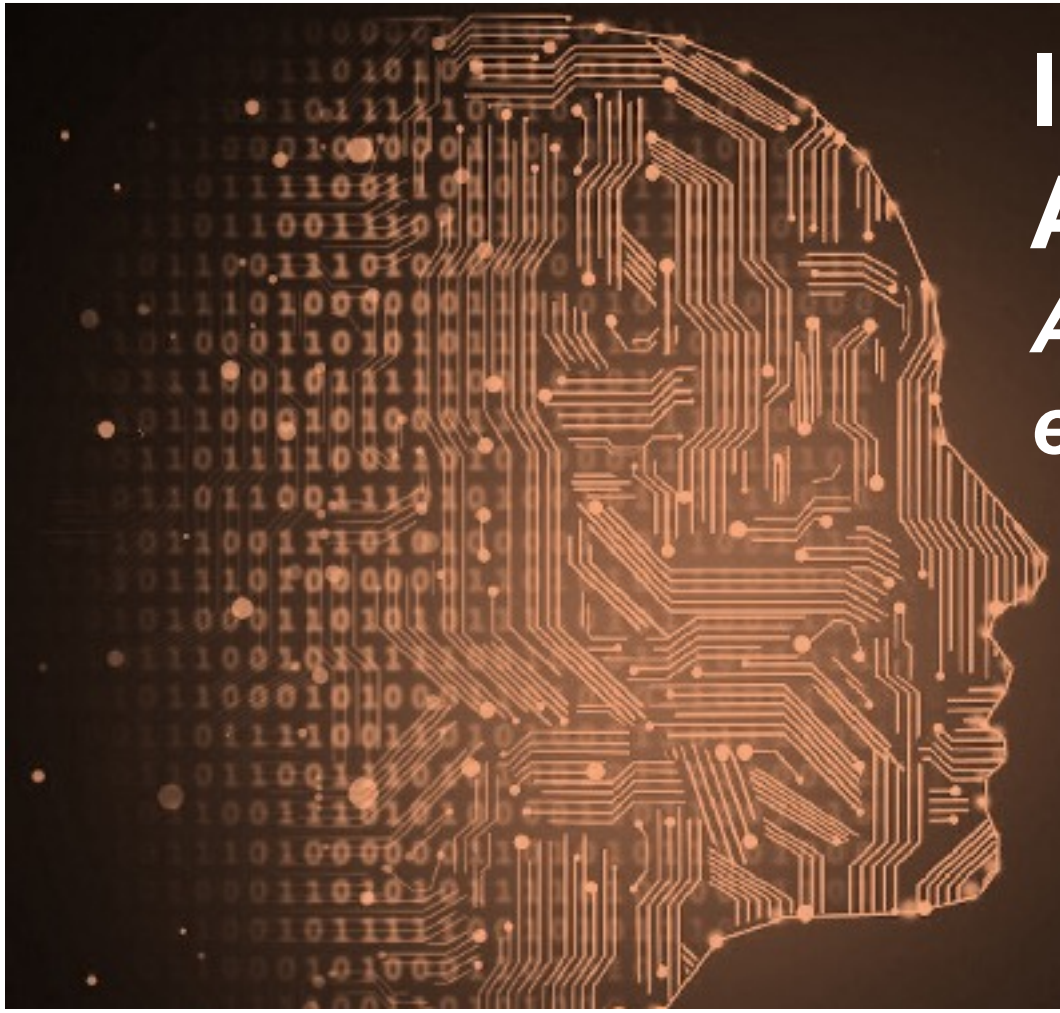
51ª Conferencia Latinoamericana de Informática (LI CLEI 2025)

CONICET ISISTAN



Introducción a LLMs y Agentes

Arquitecturas y Aplicaciones en Ingeniería de Software

IV ESCUELA DE INFORMÁTICA

J. ANDRÉS DÍAZ PACE

2025

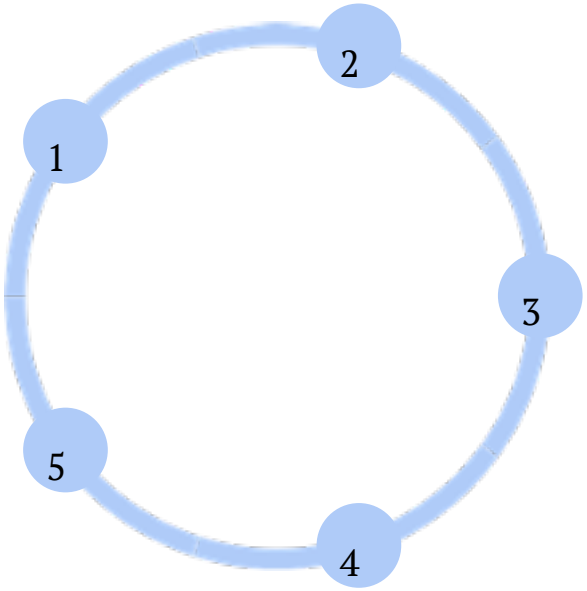
Sistemas Multi-agente

Agentes especializados

Entidades con roles específicos y habilidades diferenciadas (investigador, crítico, sintetizador, etc.)

Mecanismos de toma de decisiones

Procesos para resolver conflictos y determinar acciones basadas en múltiples inputs



Protocolos de comunicación

Mecanismos estructurados para el intercambio de información entre agentes

Orquestador central

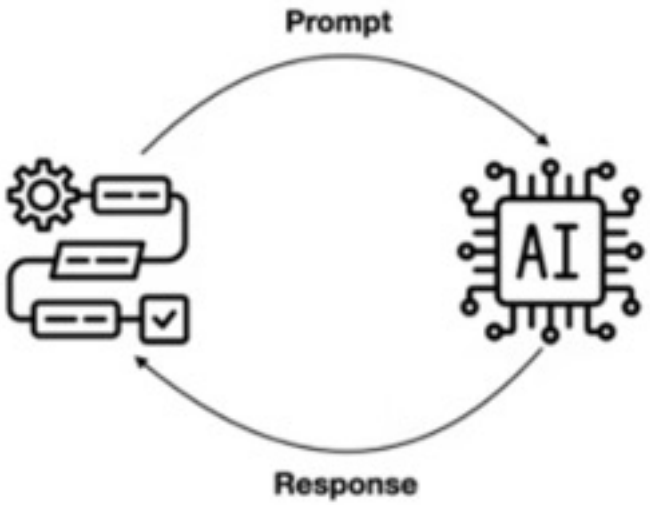
Componente que coordina las interacciones y el flujo de trabajo entre agentes

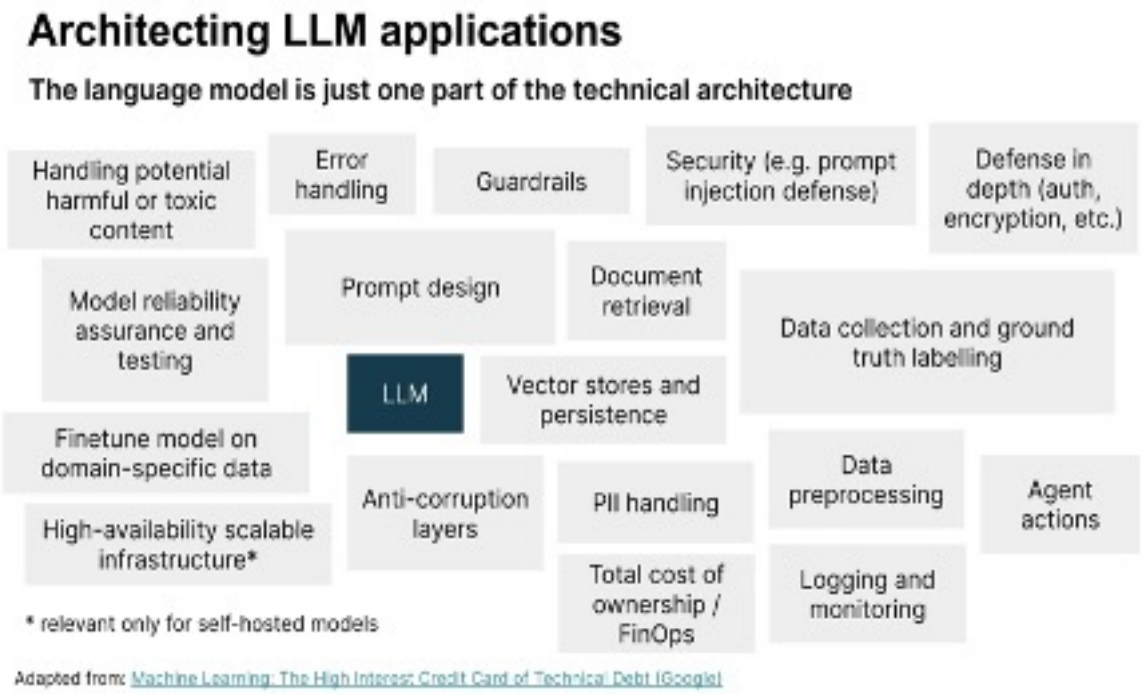
Memoria compartida

Repositorio común de información accesible para todos los agentes del sistema

Ingeniería de LLMs

El objetivo es construir aplicaciones de software soportadas/potenciadas por LLMs (por ej., chatbots, generadores, etc.)



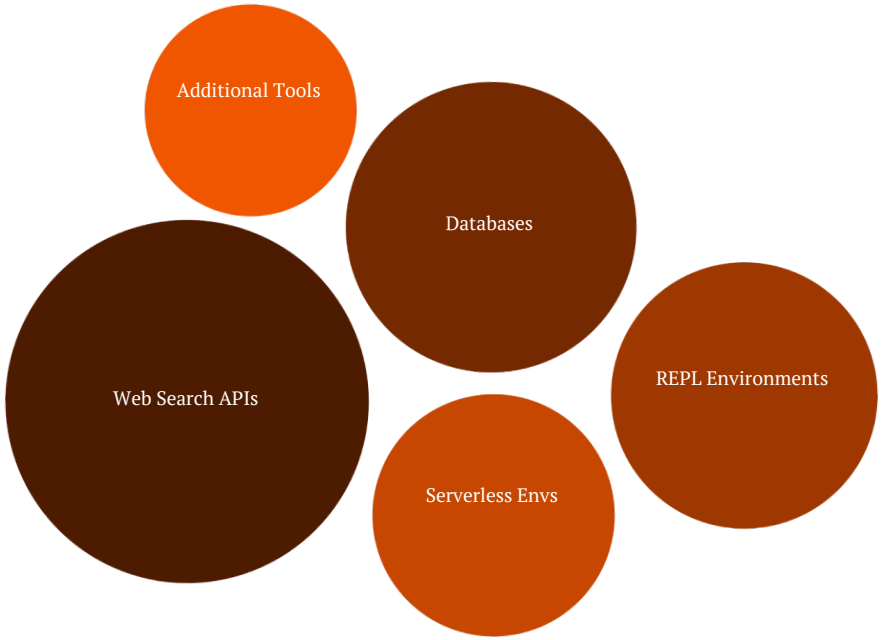


https://martinfowler.com/articles/engineering-practices-llm.html

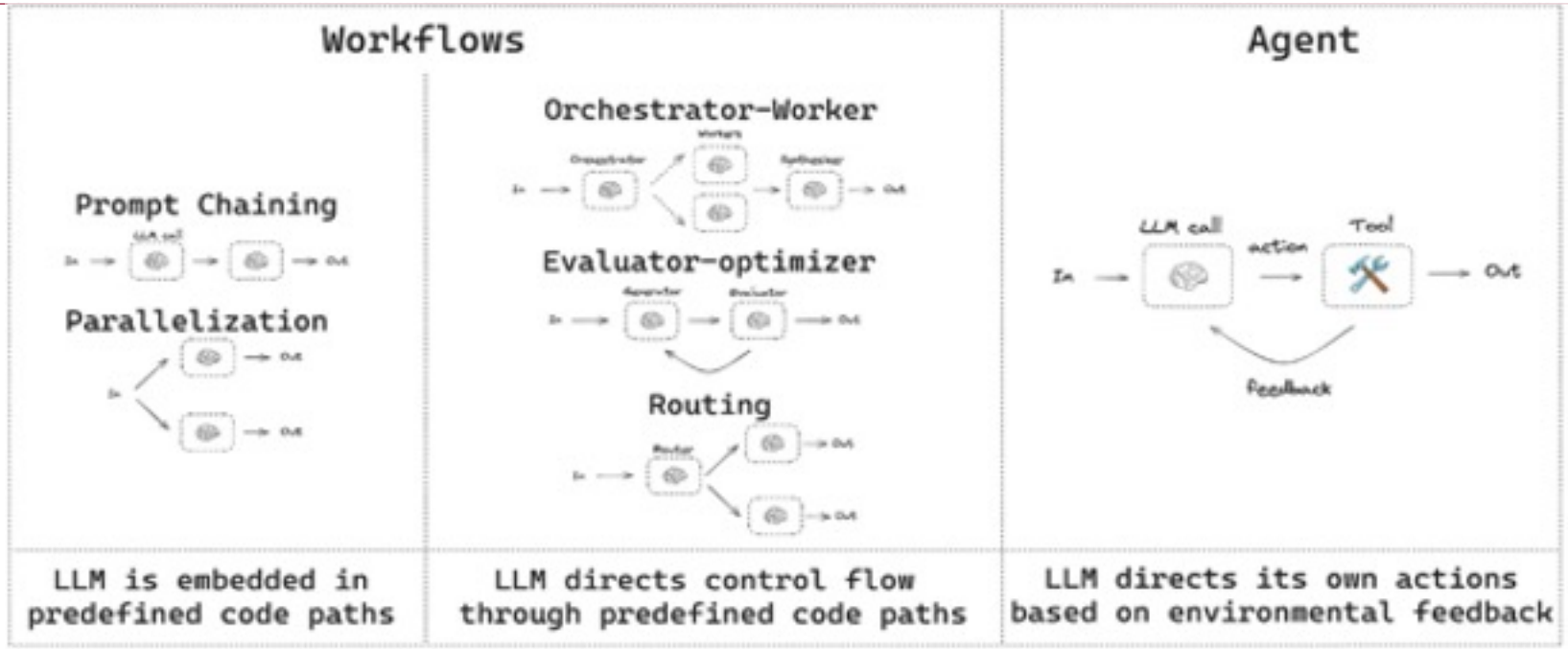
¿Qué sucede si un LLM supiera de antemano que posee herramientas disponibles para realizar determinadas tareas?

Tools / Function Calls

Dar a los modelos acceso a nuevas funcionalidades y datos que pueden usar para seguir instrucciones y responder a las indicaciones.



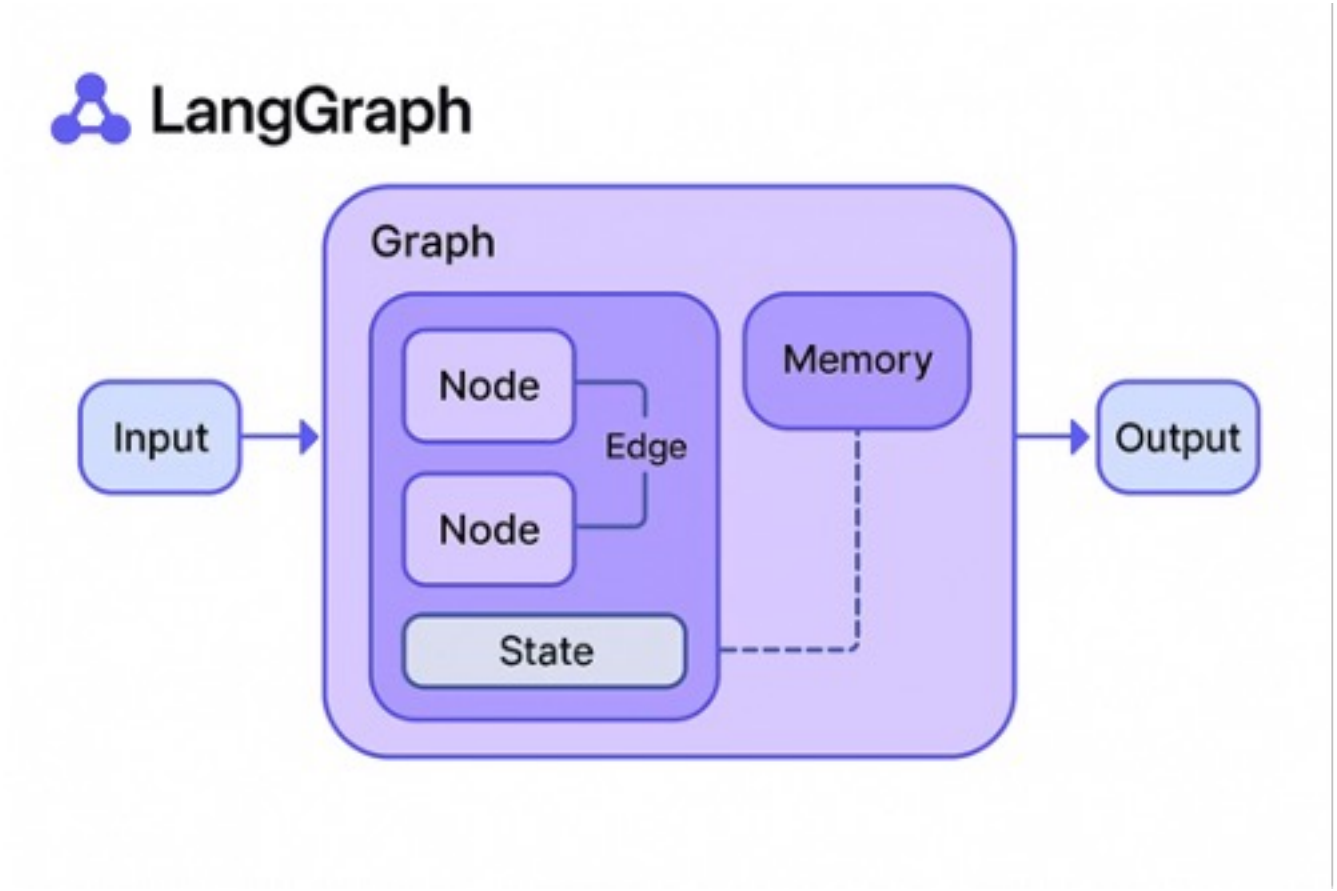
Workflows y Agentes



Los workflows son sistemas donde los LLMs y tools se orquestan a través de “caminos de Código” predefinidos.

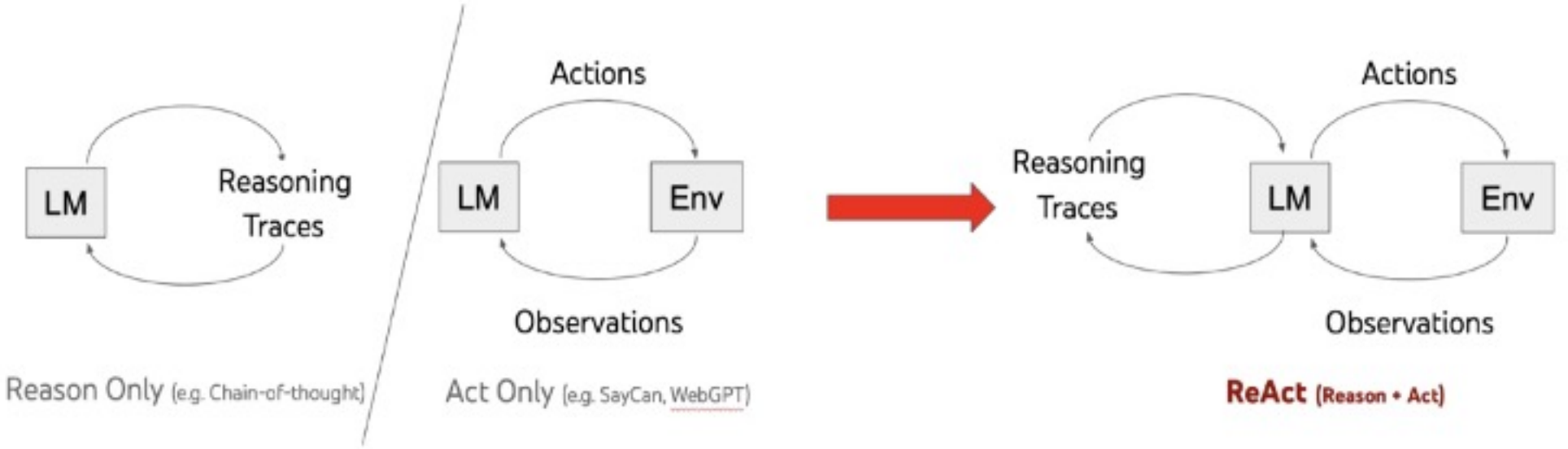
Los agentes, por otro lado, son sistemas donde los LLMs dinámicamente dirigen sus procesos y uso de tools, manteniendo control sobre cómo ejecutan las tareas.

Workflows en Langgraph



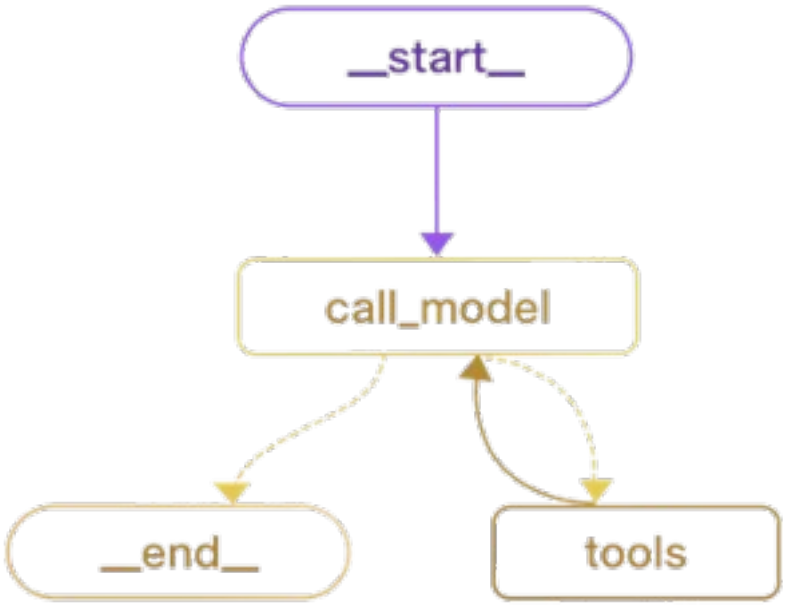
Conceptos de Langgraph

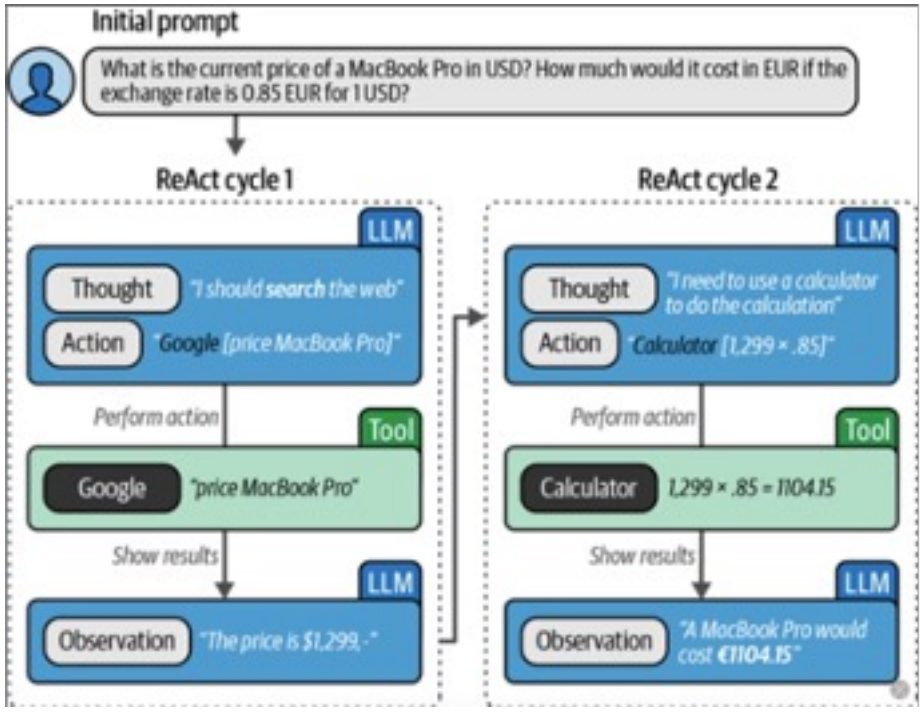
Esquema ReAct



https://react-lm.github.io/

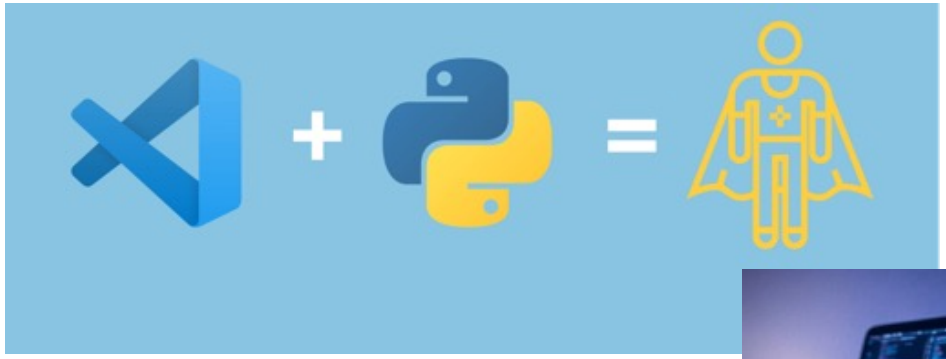
ReAct en Langgraph

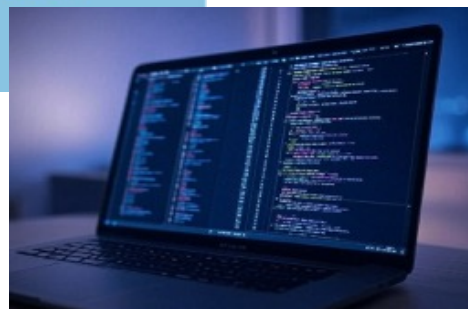




https://github.com/langchain-ai/react-agent

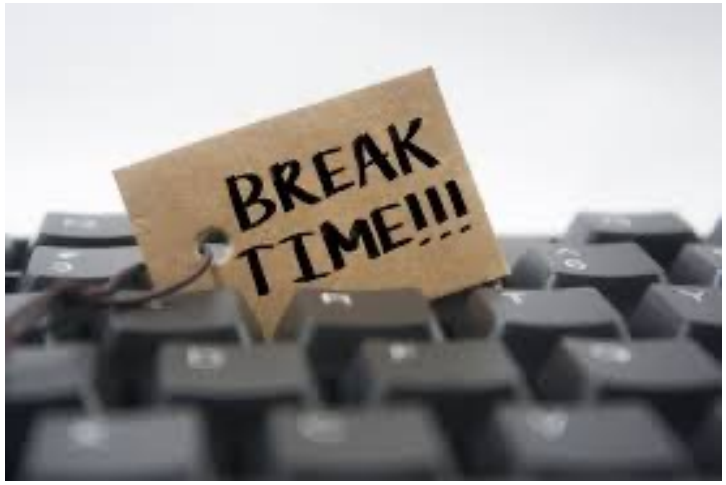
Notebooks



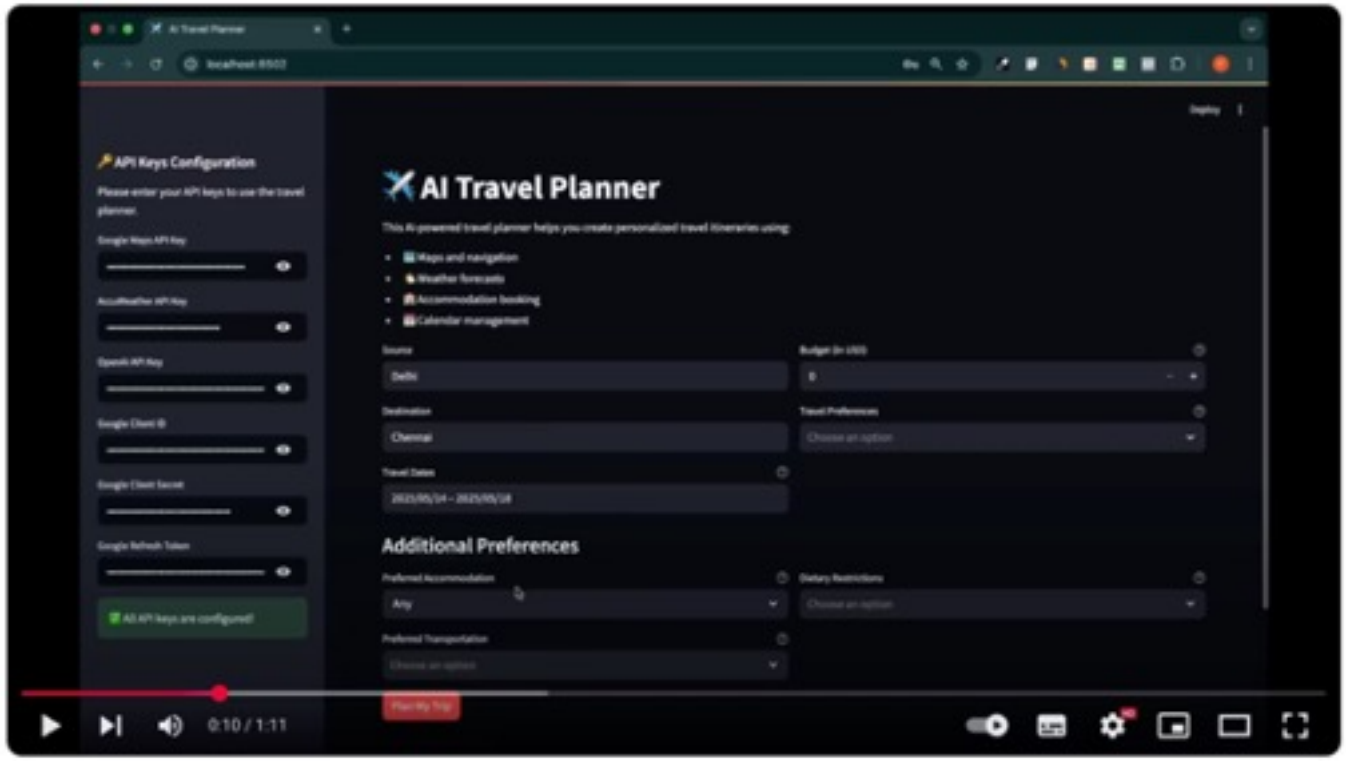


- *Tool calling*
- *Agente ReAct*

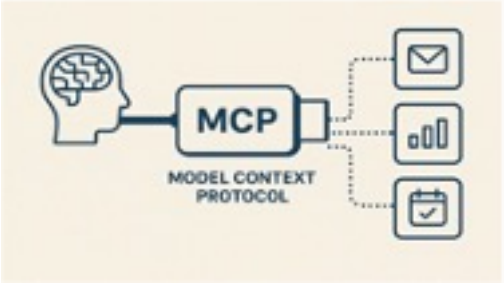
Pausa



Ejemplo de Agente ReAct: Travel Planner

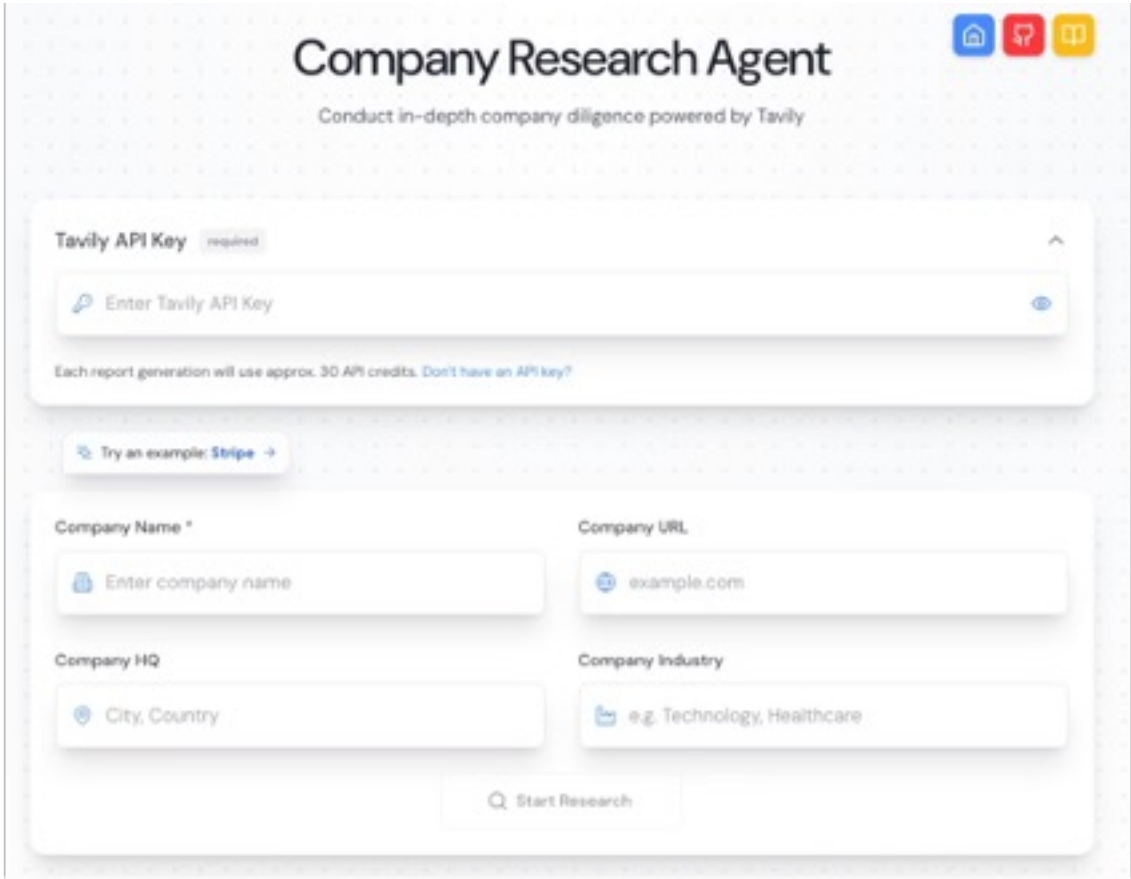


Build an AI Travel Planning Agent with MCP



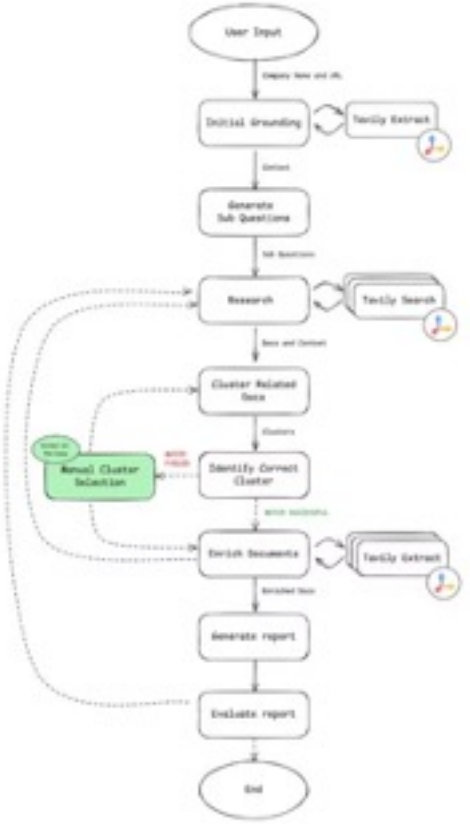
https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=WikMj1xKF7M

Ejemplo de Workflow: Company Researcher



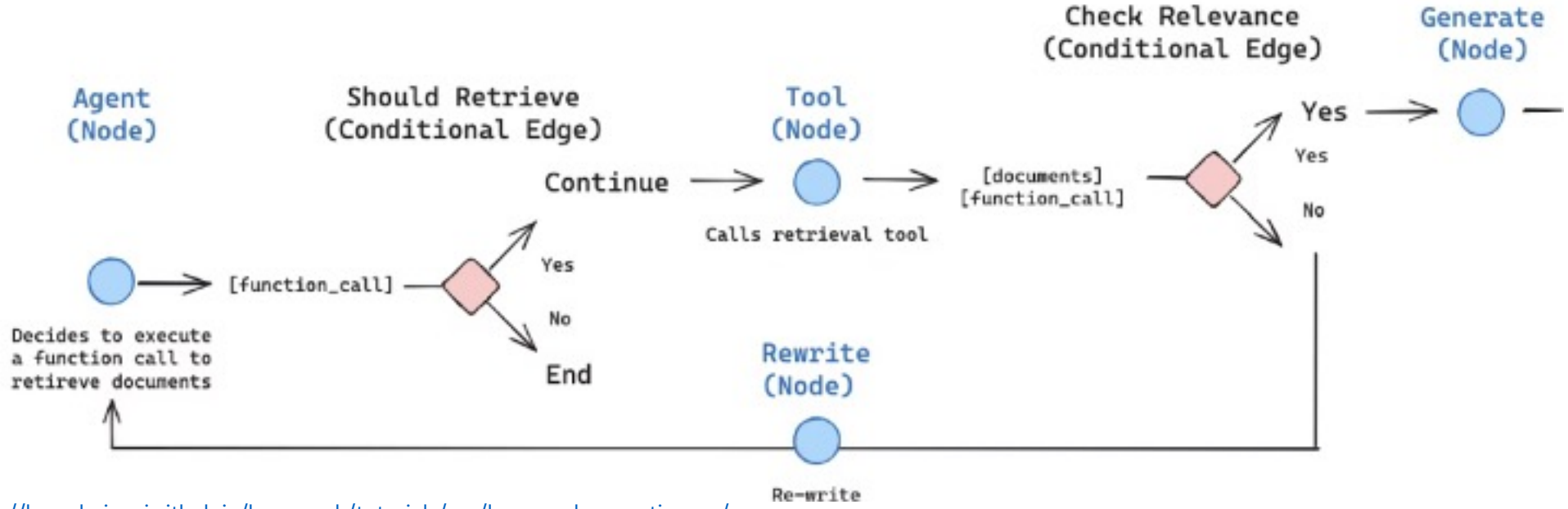
https://companyresearcher.tavily.com/

Ejemplo de Workflow: Company Researcher



: https://github.com/guy-hartstein/company-research-agent

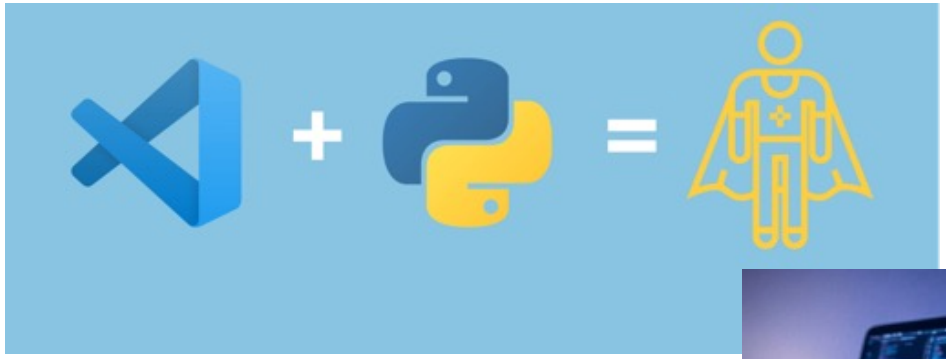
RAG agéntico (tipo workflow)

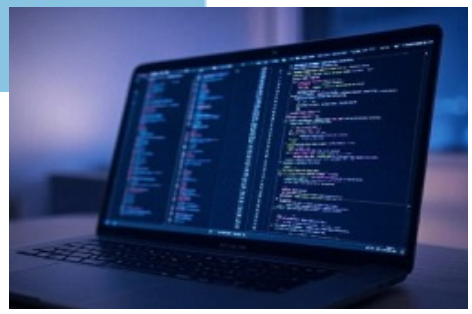


[1] https://langchain-ai.github.io/langgraph/tutorials/rag/langgraph_agentic_rag/

[2] https://www.ibm.com/think/topics/agentic-rag

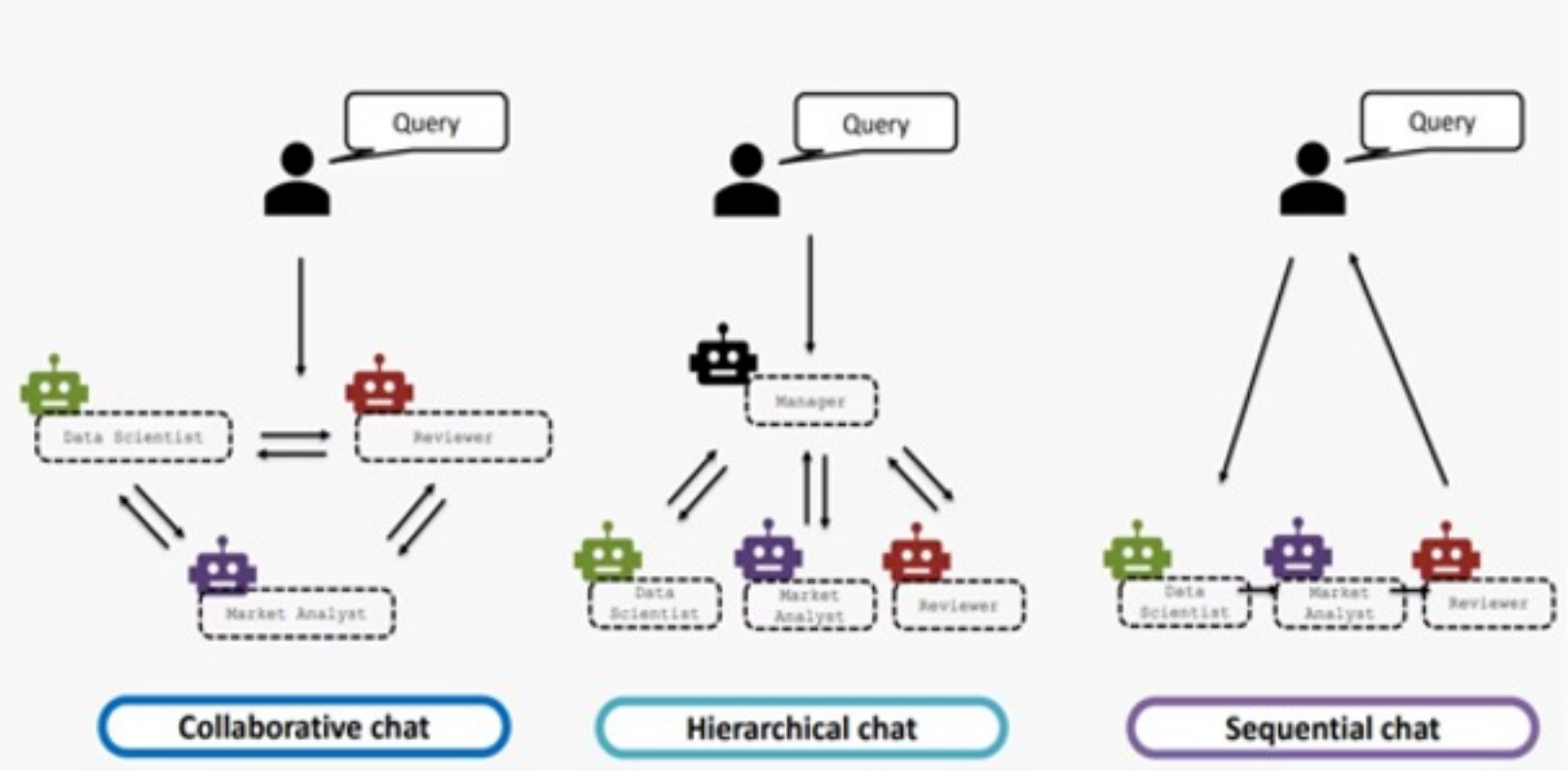
Notebooks





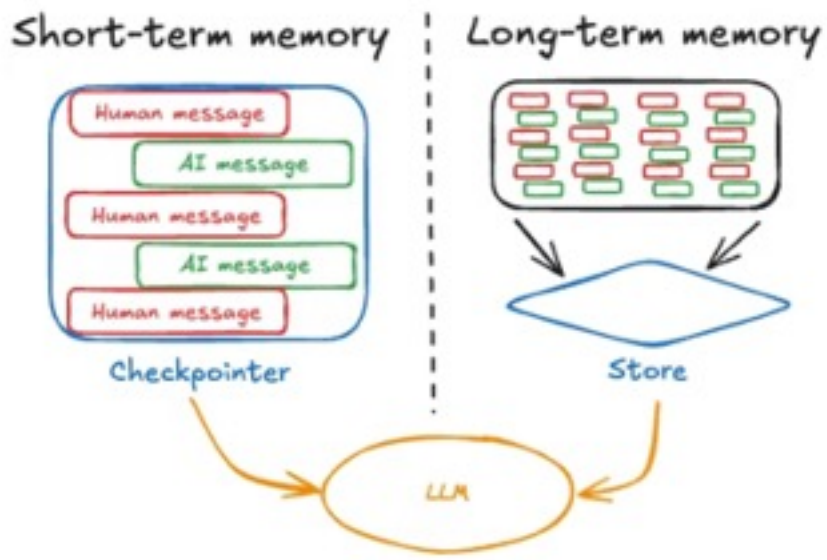
- *RAG agentico*
- *Reflection*
- *Human in the loop*

Coordinación entre Agentes



Gestión de memoria

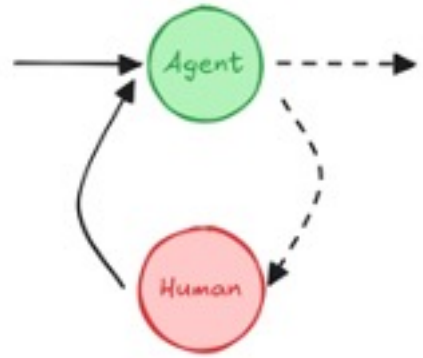
- Es un mecanismo para permitirle a los agentes retener y utilizar información en distintas partes de un flujo o aplicación para la resolución de problemas
  - Memoria de corto plazo (dentro de la misma interacción o sesión)
  - Memoria de largo plazo (entre interacciones separadas o sesiones)
  - En Langgraph, se maneja con los conceptos de state, checkpointer y store
- En una memoria de largo plazo, a menudo se puede hacer búsqueda semántica
  - Algunas implementaciones soportan también nociones de temporalidad y grafos de relaciones entre eventos

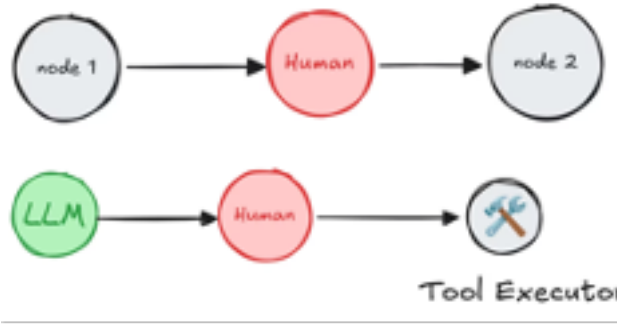


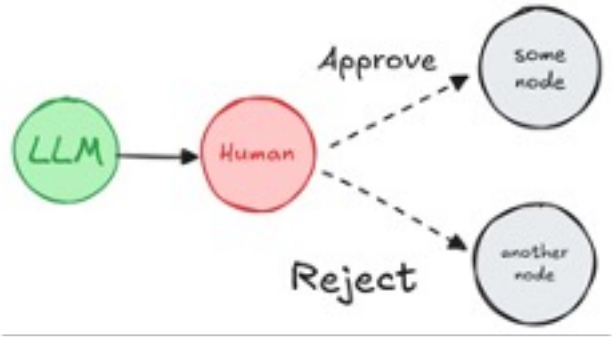
Human in the Loop

- En un flujo o agente suele ser necesaria la intervención humana
  - Para autorizar ejecución de ciertas acciones
  - Para dar feedback
  - Para realizar moderación (por ej., consideraciones éticas)
  - Cuando la "confianza"del LLM en cierta respuesta es baja
  - Para asignar etiquetas

LangGraph provee un mecanismo de *interrupción* que luego puede continuarse







Patrones constructivos

Reflection

Permite a la IA evaluar y mejorar su propio desempeño analizando sus resultados, decisiones y procesos de razonamiento.

Planning

Capacita a la IA para desglosar tareas complejas en pasos manejables, desarrollando enfoques estructurados para la resolución de problemas.

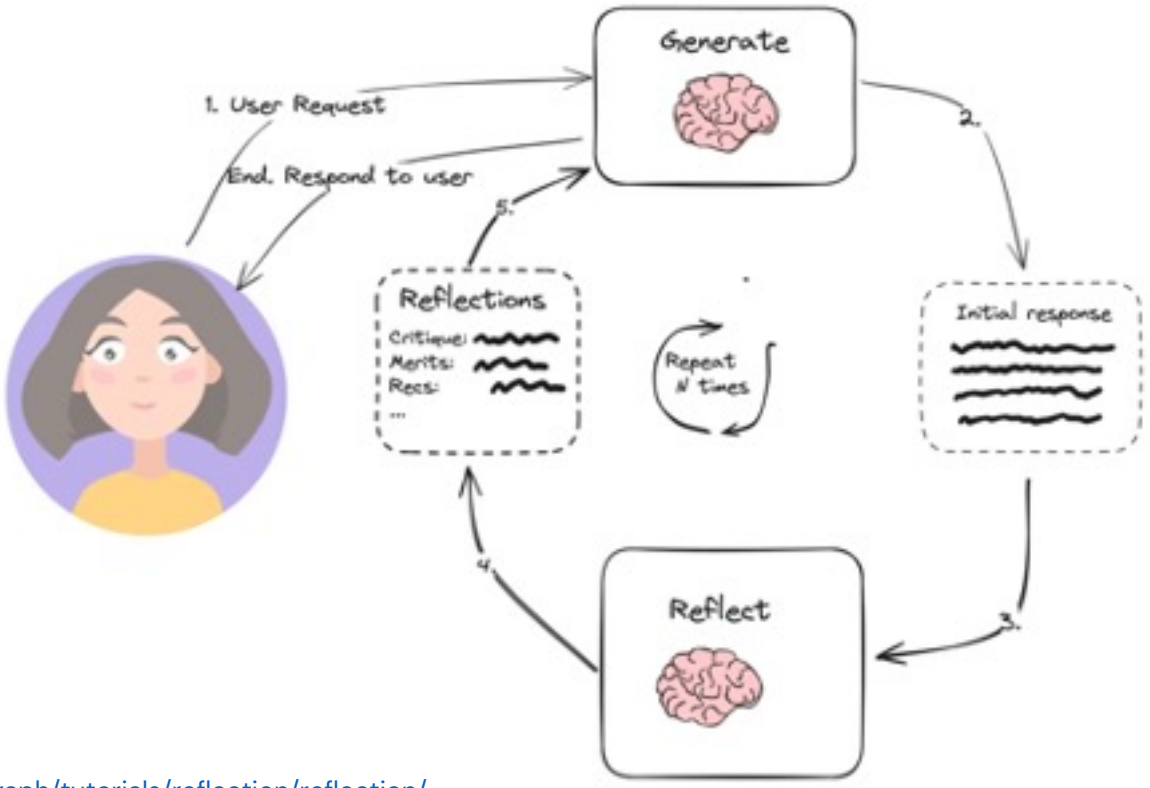
Tool Use

Permite a la IA aprovechar herramientas y recursos externos, expandiendo sus capacidades más allá del procesamiento del lenguaje.

Multi-Agent Collaboration

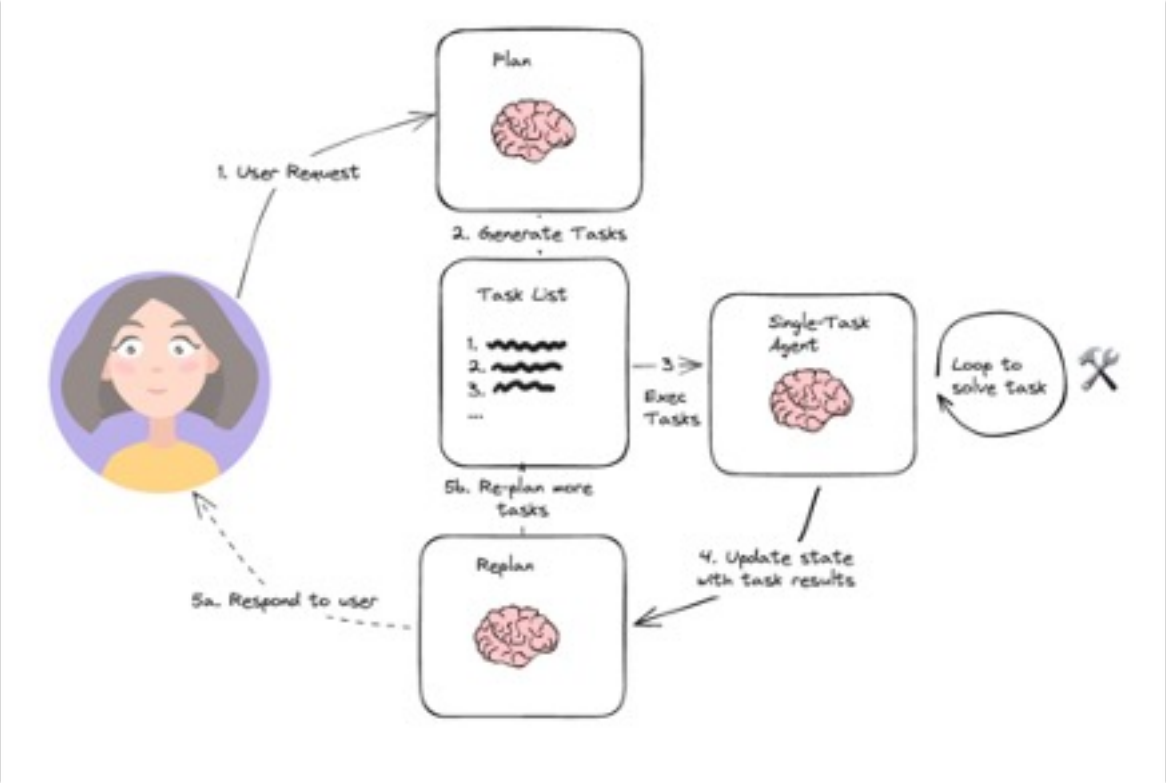
Facilita que múltiples agentes de IA trabajen juntos, cada uno con roles especializados, para abordar problemas complejos de manera más efectiva.

Reflexión



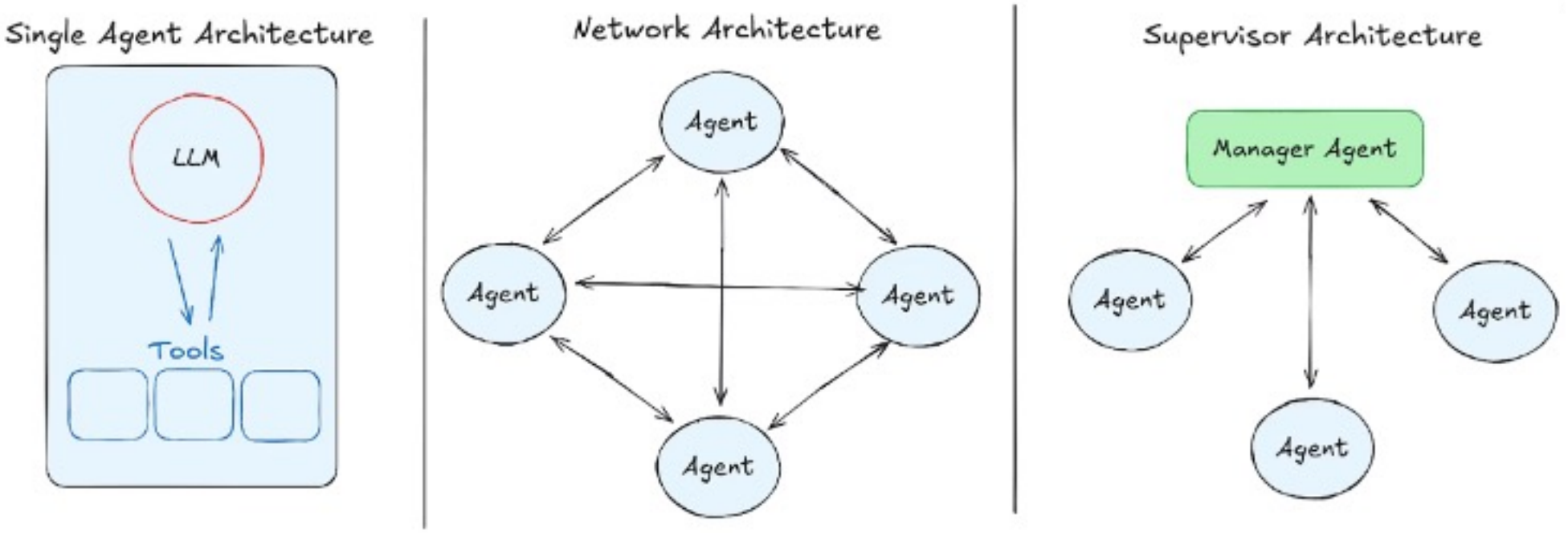
https://langchain-ai.github.io/langgraph/tutorials/reflection/reflection/

Planning (Plan & Execute)



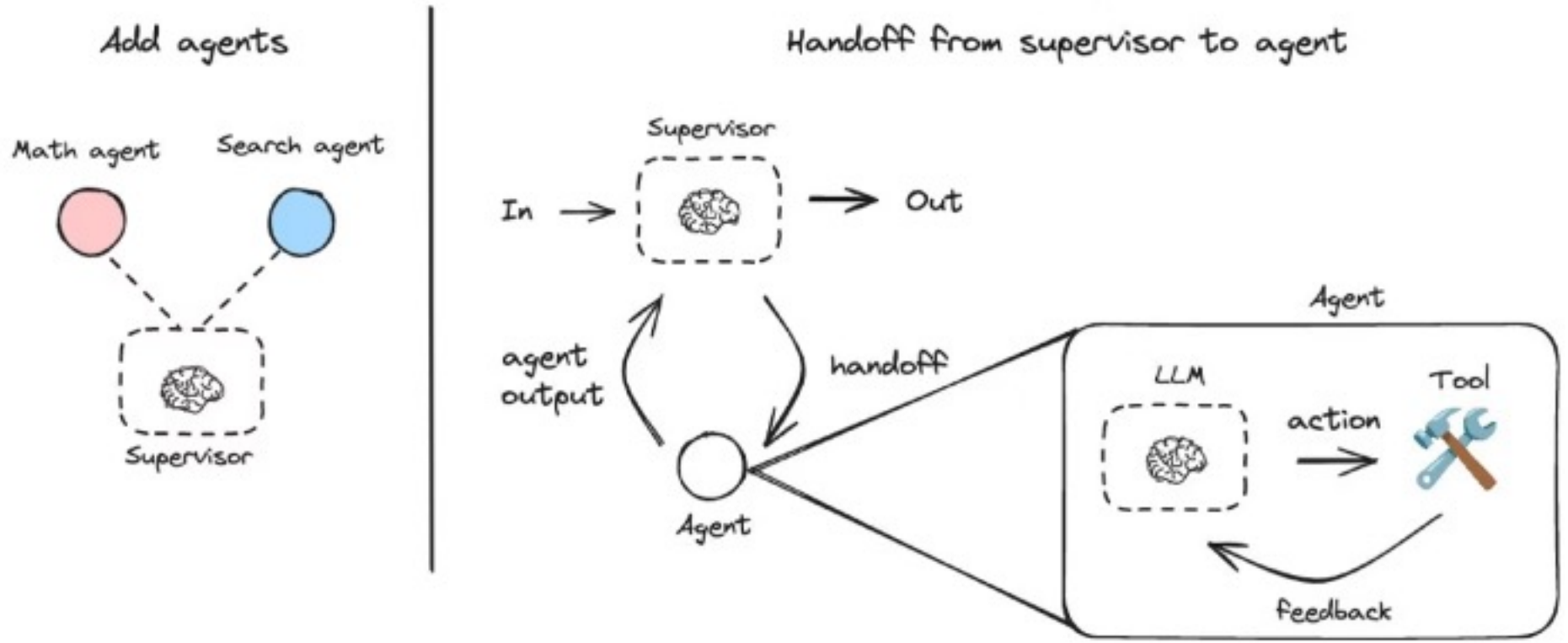
https://langchain-ai.github.io/langgraph/tutorials/plan-and-execute/plan-and-execute/

Agente + Tools versus Multi-agente



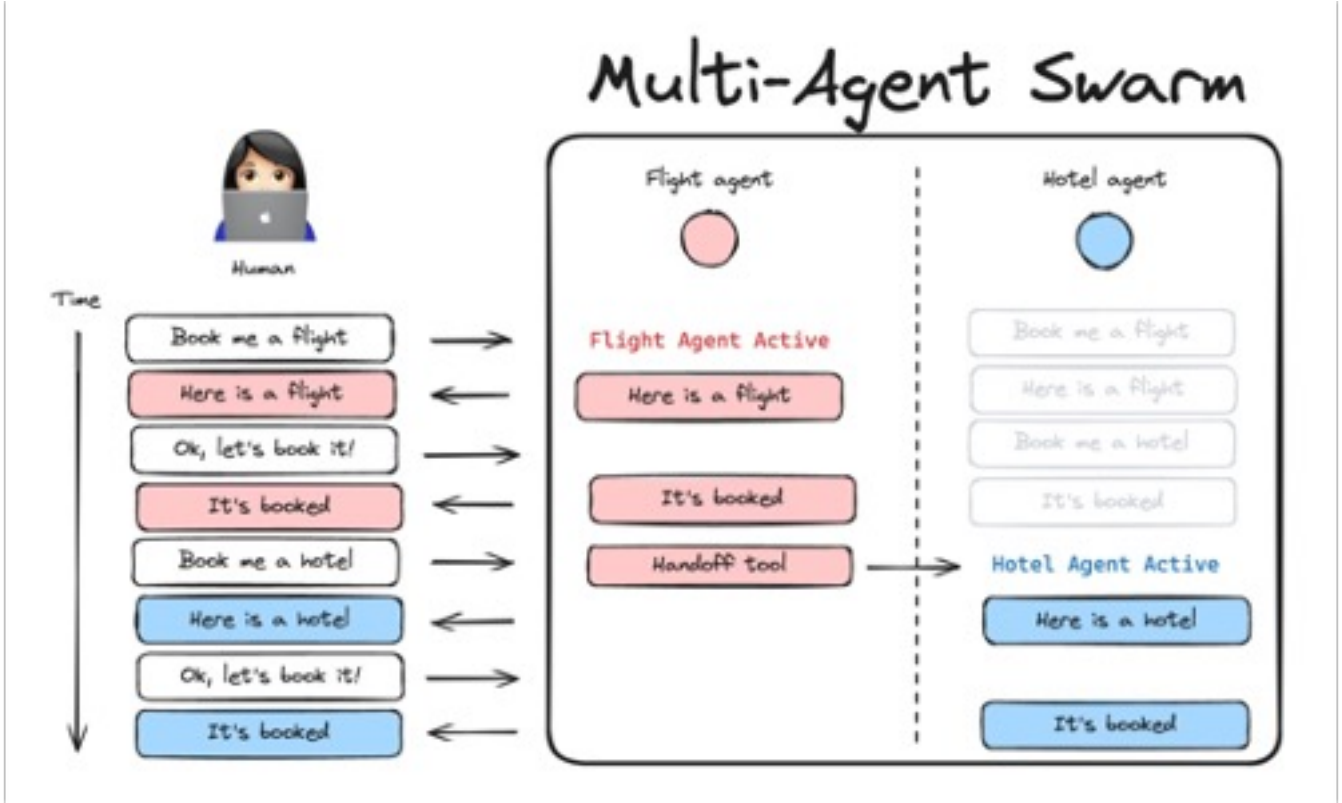
https://blog.langchain.com/benchmarking-multi-agent-architectures/

Supervisor (con handoffs)



https://github.com/langchain-ai/langgraph-supervisor-py

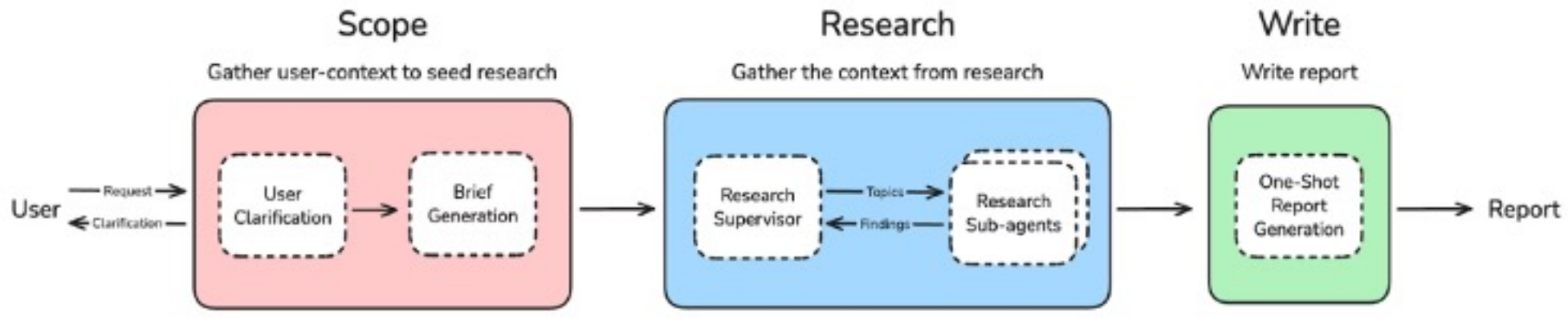
Swarm (con handoffs)



https://github.com/langchain-ai/langgraph-swarm-py

Aplicación de Supervisor: Deep Research

Búsqueda desde diferentes perspectivas, partiendo de un tema y buscando derivaciones



[1] https://blog.langchain.com/deep-agents/

[2] https://blog.langchain.com/open-deep-research/

Aspectos de Ingeniería de Software

- Agentes y tools como microservicios
- Observabilidad (de todo lo que se pueda)
- Resiliencia (por ej., si el servicio de LLM falla o se satura)
- Performance
  - Minimizar el número de llamadas al LLM
  - Acotar la cantidad de tokens enviados (costos)
  - Mantener una cierta calidad en la salida
  - Tener poca variabilidad en la salida
- Decidir cuál es el framework "correcto" de agentes a utilizar
- LLMOps
- Diseño de UX cuando hay LLMs, agentes, workflows involucrados

Intercambio

Andres Diaz Pace
andres.diazpace@isistan.unicen.edu.ar