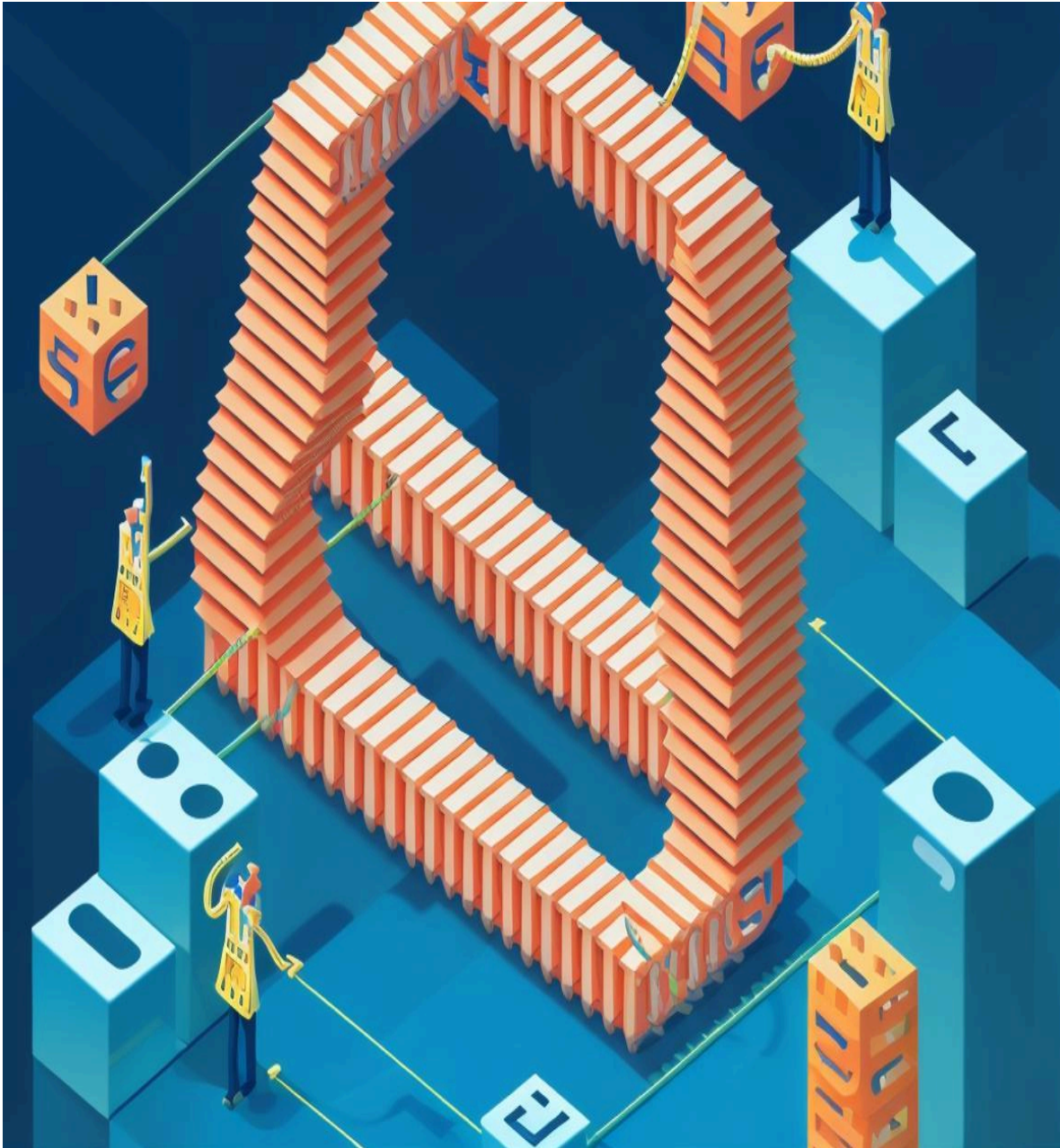


# Análisis del Estado del Arte en Aplicaciones de Agentes Inteligentes con Modelos LLM Libres



Estudiante: Ponce, Daniel

## **TRABAJO PRÁCTICO 2**

**Investigación respecto al estado del arte de las aplicaciones actuales de agentes inteligentes usando modelos LLM libres**

### **¿Qué es el estado del arte?**

Un estado del arte implica una revisión exhaustiva y actualizada de la literatura existente, las tecnologías disponibles, los métodos utilizados y los avances recientes en el campo en cuestión. Este tipo de análisis ayuda a los investigadores a comprender el contexto en el que trabajan, identificar las lagunas en el conocimiento y las áreas que necesitan más investigación, así como también a entender las tendencias emergentes y las direcciones futuras del campo.

**Para llevar a cabo esta investigación, me sumergí en una búsqueda bibliográfica exhaustiva, explorando una amplia gama de papers y artículos relacionados con los modelos de lenguaje a gran escala (LLM) que están en la vanguardia de la investigación actual. Mi objetivo principal fue obtener una comprensión profunda de las diversas aplicaciones prácticas que estos modelos ofrecen en la actualidad. A lo largo de esta revisión, me enfoqué en proporcionar una visión completa de las características de los LLM y cómo se están aplicando concretamente en la práctica. Puse especial énfasis en identificar las innovaciones y tendencias emergentes que están moldeando este campo en constante evolución.**

# MetaGPT: Meta Programming for A Multi-Agent Collaborative Framework

Se han logrado notables avances en la resolución automatizada de problemas mediante sociedades de agentes basadas en grandes modelos lingüísticos (LLM). Los sistemas multiagente existentes basados en LLM ya pueden resolver tareas de diálogo sencillas. Sin embargo, las soluciones a tareas más complejas se complican debido a inconsistencias lógicas provocadas por alucinaciones en cascada causadas por el encadenamiento ingenuo de LLMs. Aquí presentamos MetaGPT, un innovador marco de metaprogramación que incorpora flujos de trabajo humanos eficientes en colaboraciones multiagente basadas en LLM. MetaGPT codifica los Procedimientos Operativos Estandarizados (SOPs) en secuencias de instrucciones para agilizar los flujos de trabajo, permitiendo así a los agentes con experiencia similar a la humana verificar los resultados intermedios y reducir los errores. MetaGPT utiliza un paradigma de línea de montaje para asignar diversas funciones a varios agentes, dividiendo eficazmente las tareas complejas en subtareas que implican a muchos agentes trabajando juntos. En pruebas de ingeniería de software colaborativo, MetaGPT genera soluciones más coherentes que los anteriores sistemas multiagente basados en chat.

link: <https://arxiv.org/abs/2308.00352>

## Large Language Model based Multi-Agents: A Survey of Progress and Challenges

Los grandes modelos lingüísticos (LLM) han logrado un éxito notable en una amplia gama de tareas. Gracias a sus impresionantes capacidades de planificación y razonamiento, los LLM se han utilizado como agentes autónomos para realizar muchas tareas de forma automática. Recientemente, basándose en el desarrollo de la utilización de un LLM como agente único de planificación o toma de decisiones, los sistemas multiagente basados en LLM han logrado avances considerables en la resolución de problemas complejos y la simulación del mundo. Para proporcionar a la comunidad una visión general de este dinámico campo, presentamos este estudio para ofrecer un debate en profundidad sobre los aspectos esenciales de los sistemas multiagente basados en LLM, así como sobre los retos. Nuestro objetivo es que los lectores adquieran conocimientos sustanciales sobre las siguientes cuestiones: ¿Qué dominios y entornos simulan los multiagentes basados en LLM? ¿Cómo se perfilan estos agentes y cómo se comunican? ¿Qué mecanismos contribuyen al crecimiento de las capacidades de los agentes? Para quienes estén interesados en profundizar en este campo de estudio, también resumimos los conjuntos de datos o puntos de referencia más utilizados para que puedan acceder a ellos cómodamente. Para mantener a los investigadores al día de los últimos estudios, mantenemos un repositorio GitHub de código abierto, dedicado a resumir la investigación sobre sistemas multiagente basados en LLM

link: <https://arxiv.org/pdf/2402.01680.pdf>

## GPT-in-the-Loop: Adaptive Decision-Making for Multiagent Systems

En este artículo se presenta el enfoque "GPT-in-the-loop", un novedoso método que combina las capacidades de razonamiento avanzado de los grandes modelos lingüísticos (LLM), como los transformadores preentrenados generativos (GPT), con los sistemas multiagente (MAS). Aventurándonos más allá de los enfoques adaptativos tradicionales que suelen requerir largos procesos de entrenamiento, nuestro marco emplea GPT-4 para mejorar las capacidades de resolución de problemas y explicación. Nuestro telón de fondo experimental es la aplicación de Internet de las Cosas (IoT) de farolas inteligentes. En ella, los agentes utilizan sensores, actuadores y redes neuronales para crear un sistema de iluminación energéticamente eficiente. Mediante la integración de GPT-4, estos agentes logran una toma de decisiones y una adaptabilidad superiores sin necesidad de un entrenamiento exhaustivo. Comparamos este enfoque tanto con los métodos neuroevolutivos tradicionales como con las soluciones proporcionadas por ingenieros de software, lo que subraya el potencial de los sistemas multiagente basados en GPT en IoT. Estructuralmente, el artículo esboza la incorporación de la GPT en el Framework for the Internet of Things (FIoT) basado en agentes, introduce nuestro enfoque GPT-in-the-loop propuesto, presenta resultados comparativos en el contexto de IoT y concluye con ideas y direcciones futuras.

link: <https://arxiv.org/pdf/2308.10435.pdf>

## AutoGen: potenciando aplicaciones de modelos de lenguajes grandes de próxima generación

Este artículo habla de AutoGen, un marco de código abierto que utiliza los conceptos de programación de conversaciones y agentes conversables y que tiene como objetivo simplificar la orquestación y optimización de los flujos de trabajo de LLM mediante la introducción de la automatización en el proceso de flujo de trabajo. El marco AutoGen ofrece agentes conversables y personalizables que aprovechan el poder de los LLM avanzados como GPT-3 y GPT-4 y, al mismo tiempo, abordan sus limitaciones actuales integrando los LLM con herramientas y aportes humanos mediante el uso de chats automatizados para iniciar conversaciones entre múltiples agentes.

Aunque el marco AutoGen aún se encuentra en sus primeras etapas experimentales, allana el camino para futuras exploraciones y oportunidades de investigación en el campo, y AutoGen podría ser la herramienta que ayude a mejorar la velocidad, las funcionalidades y la facilidad de desarrollo de aplicaciones que aprovechan el marco. capacidades de los LLM

link: <https://www.unite.ai/es/autogen-powering-next-generation-large-language-model-applications>

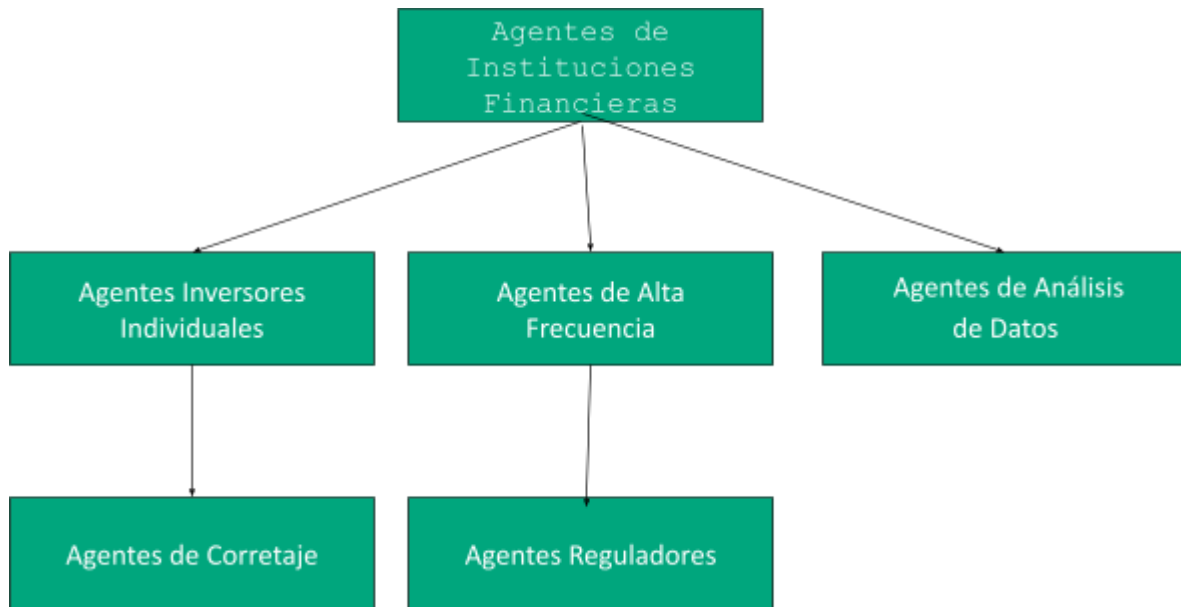
## Problemática:

La compra y venta de acciones en entornos de negociación complejos y dinámicos representa un desafío fascinante en el mundo de las finanzas. En estos entornos, diversos actores, desde inversores individuales hasta grandes instituciones financieras, interactúan en un mercado donde la información fluye constantemente y las condiciones pueden cambiar en cuestión de segundos. Este proceso implica una cuidadosa evaluación de datos financieros, noticias económicas, tendencias del mercado y la psicología de los inversores para tomar decisiones informadas. La complejidad inherente a estos entornos exige un profundo entendimiento de los factores que influyen en los precios de las acciones, así como el uso inteligente de la tecnología y estrategias de negociación para obtener resultados exitosos en un entorno altamente competitivo.

### **Sistema Multiagente Propuesto:**

- **Agentes Inversores Individuales:** Estos agentes representan a los inversores minoristas o individuales que participan en el mercado de valores. Pueden tener diferentes estrategias de inversión, objetivos financieros y niveles de tolerancia al riesgo.
- **Agentes de Instituciones Financieras:** Estos agentes representan a grandes instituciones financieras como bancos, fondos de inversión, y fondos de pensiones. Tienen un gran volumen de capital para invertir y pueden tener estrategias más sofisticadas que los inversores individuales.
- **Agentes de Alta Frecuencia:** Estos agentes son programas informáticos que realizan operaciones de compra y venta de acciones a velocidades extremadamente altas. Utilizan algoritmos complejos para detectar patrones en los datos del mercado y ejecutar operaciones en fracciones de segundo.
- **Agentes de Análisis de Datos:** Estos agentes recopilan y analizan grandes cantidades de datos del mercado, incluyendo noticias financieras, informes de empresas, indicadores económicos, y datos históricos de precios. Utilizan técnicas de análisis predictivo para identificar tendencias y patrones que puedan influir en las decisiones de inversión.
- **Agentes Reguladores:** Estos agentes representan a las autoridades reguladoras del mercado de valores, como la Comisión de Valores y Bolsa (SEC) en Estados Unidos. Su función es supervisar el mercado, hacer cumplir las regulaciones y garantizar la integridad y transparencia de las operaciones.

- **Agentes de Corretaje:** Estos agentes son intermediarios entre los inversores y el mercado de valores. Facilitan la ejecución de órdenes de compra y venta de acciones en nombre de sus clientes, proporcionan asesoramiento financiero y ofrecen servicios de investigación y análisis.



Los "**Inversores Individuales**" y las "**Instituciones Financieras**" son los principales actores que participan en el mercado de valores comprando y vendiendo acciones.

Los "**Agentes de Corretaje**" actúan como intermediarios entre los inversores y el mercado, facilitando la ejecución de órdenes de compra y venta.

Los "**Agentes de Análisis de Datos**" recopilan y analizan información del mercado para ayudar a los inversores en la toma de decisiones.

Los "**Agentes de Alta Frecuencia**" realizan operaciones de compra y venta a velocidades muy altas utilizando algoritmos complejos.

Los "**Agentes Reguladores**" supervisan y regulan el mercado de valores para garantizar su integridad y transparencia.

## **Escenario:**

**Inversores Individuales (María y Juan):** Estos son inversores minoristas que participan en el mercado de valores de forma individual. Revisan sus carteras de inversiones y toman decisiones sobre la compra o venta de acciones de una empresa de tecnología en función de los anuncios de nuevos productos y otros factores relevantes.

**Instituciones Financieras (Gestores de Fondos de Inversión):** Los gestores de fondos de inversión trabajan en bancos de inversión u otras instituciones financieras. Analizan informes financieros y noticias del mercado para tomar decisiones sobre la asignación de activos en sus carteras. En este caso, deciden aumentar su posición en acciones de energía renovable debido a un informe positivo sobre el crecimiento del sector.

**Agentes de Corretaje ("BrokerX"):** Actúan como intermediarios entre los inversores y el mercado de valores. En este caso, reciben una orden de venta grande de un fondo de inversión para liquidar una parte de su cartera de acciones de tecnología y utilizan su plataforma de negociación avanzada para ejecutar la orden de manera eficiente en el mercado.

**Agentes de Análisis de Datos (Empresa de Investigación Financiera):** Recopilan información sobre el desempeño pasado y las perspectivas futuras de una empresa de biotecnología. Utilizan algoritmos de análisis predictivo para identificar posibles tendencias y proporcionar recomendaciones de inversión a sus clientes.

**Agentes de Alta Frecuencia:** Operan en el mercado utilizando algoritmos complejos para detectar patrones en los datos del mercado y ejecutar operaciones en fracciones de segundo. Realizan miles de operaciones en un día, aprovechando pequeñas discrepancias en los precios de las acciones para obtener ganancias.

**Agentes Reguladores (Comisión de Valores y Bolsa - SEC):** Monitorean el mercado para detectar cualquier actividad sospechosa o irregular. Realizan inspecciones de rutina en las firmas de corretaje y colaboran con otras agencias para garantizar la integridad y la transparencia del mercado.