

# SMART CHEFF IA

Transforma tus ingredientes en platos  
increíbles con la magia de la IA



***CODERHOUSE***

**CURSO: IA-GENERACIÓN DE PROMPTS**

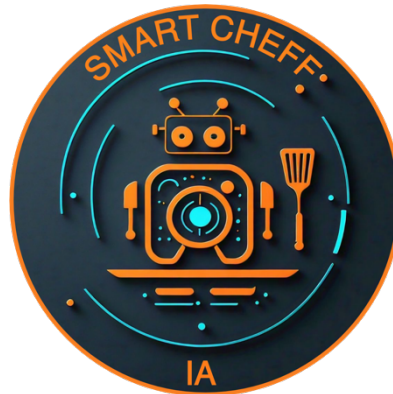
**ALUMNO: MARCELO FARIAS**

**COMISIÓN: 71380**

**DIPLOMATURA FULL STACK 2024**

## Proyecto Final para el Curso de IA

### IA: Entretejiendo imaginación y algoritmos



#### TÍTULO:

**SMART CHEFF IA** – Generador de Recetas de Cocina Potenciado por IA

**Transforma tus ingredientes en platos increíbles con la magia de la IA.**

#### RESUMEN:

El proyecto "Smart Cheff IA" tiene como objetivo desarrollar un sistema de inteligencia artificial que, utilizando técnicas de fast prompting y modelos de OpenAI, genere recetas basadas en los ingredientes disponibles. Este sistema permitirá a los usuarios maximizar el uso de los alimentos que tienen a mano, reduciendo el desperdicio y facilitando la creación de comidas variadas y nutritivas. La solución propuesta se implementará en una Jupyter Notebook, demostrando la viabilidad del sistema mediante una prueba de concepto (POC).

#### INTRODUCCIÓN:

**Nombre del Proyecto: SMART CHEFF IA**

##### **Presentación del problema a abordar**

La planificación de comidas puede ser un desafío, especialmente cuando los usuarios tienen ingredientes limitados o desean evitar el desperdicio de alimentos. El problema radica en la dificultad de identificar recetas adecuadas con los ingredientes disponibles, lo que puede llevar a la falta de variedad en las comidas o al desperdicio de alimentos. Un sistema de inteligencia artificial que genere recetas basadas en una lista de ingredientes ayudaría a resolver este problema, facilitando la preparación de comidas más variadas y reduciendo el desperdicio.

##### **Desarrollo de la propuesta de solución:**

La solución propuesta se basa en el uso de modelos de inteligencia artificial, específicamente los modelos de OpenAI para generar recetas a partir de una lista de ingredientes. El sistema utilizará prompts de texto a texto para generar recetas detalladas y de texto a imagen para visualizar el plato final. También se podría utilizar un modelo de texto a audio para proporcionar instrucciones verbales, lo que podría ser útil en entornos de cocina (implementación que a la fecha de este trabajo se encuentra en investigación).

Estos prompts serán diseñados para maximizar la utilidad de los ingredientes disponibles y asegurar que las recetas generadas sean fáciles de seguir..

## Componentes del Proyecto:

### 1. Generación de recetas (Texto-Texto):

- **Entrada:** Lista de ingredientes, (por ejemplo, " papas, carne molida, tomate").
- **Proceso:** Utilizar un modelo de generación de texto como **gpt-3.5-turbo** para crear una receta creativa y detallada, incluyendo un título para la receta, ingredientes de la receta con tamaño y porción, y una lista de instrucciones para llevar a cabo el plato.
- **Salida:** Una receta detallada que expliquen cómo realizar el plato y que pueda descargarse en formato PDF.

### 2. Generación de Visualizaciones del plato final (Texto-Imagen):

- **Entrada:** Descripción del plato generado por el modelo de texto.
- **Proceso:** Emplear modelos de generación de imágenes a partir de texto (como DALL-E) para crear una visualización atractivas del plato final.
- **Salida:** Imagen que acompaña a la receta, proporcionando una representación del plato final atractivamente presentado.

**Relevancia:** Este proyecto es relevante porque aborda varios desafíos comunes en la cocina, como la falta de inspiración y la gestión eficiente de ingredientes. Muchas personas enfrentan la frustración de no saber qué cocinar con lo que tienen a mano, lo que a menudo resulta en desperdicio de alimentos y comidas repetitivas. Al utilizar inteligencia artificial para generar recetas basadas en los ingredientes disponibles, el proyecto no solo facilita la planificación de comidas, sino que también ayuda a reducir el desperdicio de alimentos, promueve la sostenibilidad y optimiza el uso de recursos.

Además, al incorporar modelos de texto e imagen, el sistema mejora la experiencia del usuario, haciéndola más accesible y atractiva. En un mundo donde la tecnología está cada vez más integrada en la vida diaria, este proyecto demuestra cómo la IA puede ser una herramienta poderosa para mejorar la calidad de vida en algo tan fundamental como la alimentación.

## Justificación de la viabilidad del proyecto:

Sin duda que la combinación de tecnología avanzada, como la inteligencia artificial, con un problema práctico, como la cocina diaria, demuestra cómo la innovación puede mejorar la calidad de vida. La posibilidad de generar recetas personalizadas no solo añade valor al proceso de cocinar, sino que también hace que la tecnología sea accesible y útil en la vida cotidiana.

La viabilidad técnica del proyecto es alta, dado que los modelos de OpenAI son capaces de generar contenido basado en prompts bien diseñados. La implementación en una Jupyter Notebook permite una rápida iteración y pruebas de concepto, mientras que el uso de técnicas de fast prompting reduce el tiempo de respuesta del sistema. Los recursos necesarios, principalmente el acceso a la API de OpenAI y una plataforma de desarrollo como Jupyter, están fácilmente disponibles.

- **Viabilidad Técnica:** El proyecto es técnicamente viable gracias a los modelos avanzados de generación de texto e imagen disponibles hoy en día. Herramientas como **gpt-3.5-turbo** para texto y DALL-E para imágenes han demostrado ser altamente capaces de generar



contenido coherente y visualmente atractivo a partir de prompts específicos. La implementación de estos modelos requiere conocimientos en programación y acceso a plataformas de IA como OpenAI, las cuales están disponibles para su uso académico y comercial.

- **Tiempo y Recursos Disponibles:** El proyecto puede desarrollarse en el transcurso de la materia IA-Generación de Prompts, dictada por CoderHouse, con etapas claras de recolección de datos, entrenamiento de modelos, desarrollo de la aplicación y validación.

### Justificación de Elecciones:

- **Modelos de Generación de Texto e Imagen:** Elegidos por su capacidad demostrada para generar contenido detallado y visualmente atractivo a partir de prompts específicos.
- **Asistente Automatizado para elaboración de recetas de cocina:** Elegido por su potencial para resolver un problema cotidiano que afecta a muchas personas: la planificación de comidas y el desperdicio de alimentos. En un contexto donde la sostenibilidad y la eficiencia en el uso de recursos son cada vez más importantes, un sistema que ayude a las personas a aprovechar al máximo los ingredientes que tienen a mano puede tener un impacto significativo.
- La elección de este proyecto refleja una convergencia de relevancia social, viabilidad técnica y capacidad de impacto positivo en la vida de los usuarios.

### Objetivos:

- Desarrollar un sistema de IA que genere recetas basadas en una lista de ingredientes disponibles.
- Utilizar modelos de texto a texto y texto a imagen para mejorar la experiencia del usuario.
- Crear una prueba de concepto en Jupyter Notebook que demuestre la viabilidad del sistema.
- Estimar los costos asociados con el uso de la API de OpenAI.

### Metodología:

El proyecto se llevará a cabo mediante el desarrollo de una Jupyter Notebook que utilizará los modelos de OpenAI para generar recetas. Se diseñarán prompts específicos para cada modelo (texto a texto y texto a imagen), y se implementarán técnicas de fast prompting para optimizar la eficiencia del sistema. Se realizarán pruebas iterativas para ajustar los prompts y mejorar la calidad de las recetas generadas.

### Herramientas y tecnologías:

- **Modelos de OpenAI:** Para generar el contenido textual y visual de las recetas.
- **Jupyter Notebook:** Para la implementación de la prueba de concepto y la iteración rápida de los modelos.
- **Técnicas de Fast Prompting:** Para mejorar la velocidad y precisión de los resultados generados, permitiendo una interacción fluida con el usuario.

### Decisiones de Configuración del Modelo: Zero-Shot, One-Shot, Few-Shot

En el contexto de la generación de recetas inteligentes e imágenes, es crucial decidir si se utilizará una técnica de zero-shot, one-shot o few-shot para el entrenamiento y uso de los

modelos de inteligencia artificial. A continuación, se explica cada una de estas técnicas y se justifica cuál es la más adecuada para el proyecto "Smart Cheff IA".

## 1. Zero-Shot Learning

**Descripción:** Zero-Shot Learning permite a un modelo realizar tareas sin haber visto ejemplos específicos de esas tareas durante su entrenamiento. El modelo se basa en su comprensión general para generar respuestas adecuadas, incluso cuando no ha recibido ninguna muestra sobre el formato o el contenido esperado.

**Ejemplo:** Si se le pide a un modelo que genere una receta utilizando ingredientes como "quinoa" y "pimientos", y no se le proporciona ningún ejemplo previo del formato de salida, el modelo tendrá que basarse completamente en su conocimiento general del lenguaje y de las recetas para producir una receta coherente.

### Ventajas:

- No requiere datos adicionales de entrenamiento.
- Es útil para generar respuestas a una amplia variedad de prompts sin necesidad de personalización previa.

### Desventajas:

- Puede no ser tan preciso o específico en comparación con técnicas que utilizan ejemplos.
- Puede generar respuestas que no son perfectamente alineadas con las expectativas específicas del usuario.

**Aplicación en "Smart Cheff IA":** Zero-shot learning puede ser útil para la generación de recetas de cocina donde el modelo ya tiene suficiente conocimiento sobre recetas comunes y datos relacionados. Esto permite una implementación rápida sin la necesidad de cursar un conjunto específico de ejemplos de entrenamiento.

## 2. One-Shot Learning:

**Descripción:** One-Shot Learning es la capacidad de un modelo para aprender y generalizar a partir de un solo ejemplo. En este caso, el ejemplo proporcionado no incluye información sobre los ingredientes, sino solo sobre el formato en el que se espera que la receta sea generada (por ejemplo, cómo deben estructurarse las instrucciones, los títulos, los pasos, etc.).

**Ejemplo:** Si se le proporciona al modelo un solo ejemplo del formato de salida esperado para una receta (por ejemplo, una receta escrita con un título, lista de ingredientes, y pasos detallados), el modelo podría generar nuevas recetas con diferentes ingredientes, pero siguiendo estrictamente ese formato dado.

### Ventajas:

- Requiere solo un ejemplo, lo cual es eficiente en términos de tiempo y recursos.
- Puede mejorar la precisión en comparación con zero-shot al proporcionar una guía clara.

### Desventajas:

- La calidad de la salida depende mucho de la calidad y relevancia del ejemplo proporcionado.

**Aplicación en "Smart Cheff IA":** One-shot learning podría ser útil cuando se necesita generar una receta siguiendo un formato específico que el usuario prefiere. Un ejemplo claro del formato deseado puede ayudar al modelo a ajustar su salida.

### 3. Few-Shot Learning

**Descripción:** Few-Shot Learning implica aprender de un pequeño número de ejemplos. Aquí, los ejemplos proporcionados solo muestran el formato de salida, pero no cómo los ingredientes específicos deben integrarse en las recetas. El modelo utiliza estos pocos ejemplos para captar el estilo y la estructura de la salida esperada.

**Ejemplo:** Con tres o cuatro ejemplos de recetas que siguen un formato específico, como listas de ingredientes seguidas por instrucciones numeradas, el modelo puede generalizar este formato a nuevas recetas, incluso si no se le dan ejemplos sobre cómo manejar los ingredientes en particular.

#### **Ventajas:**

- Ofrece un equilibrio entre flexibilidad y especificidad.
- Mejora la precisión y coherencia de las respuestas en comparación con zero-shot y one-shot.

#### **Desventajas:**

- Requiere más ejemplos, lo cual puede implicar más tiempo costos y recursos para recopilar y preparar.

**Aplicación en "Smart Cheff IA":** Few-shot learning es particularmente útil para generar recetas de cocina y visualizaciones cuando se desean resultados altamente específicos y personalizados. Proporcionar varios ejemplos de recetas y visualizaciones puede ayudar al modelo a generar salidas que cumplan con las expectativas del usuario de manera más consistente.

## **Elección del Modelo Más Apropriado para el Proyecto: One-Shot Learning**

### **Justificación:**

El modelo **One-Shot Learning** es el más adecuado para este proyecto en el que el ejemplo proporcionado al modelo solo incluye el formato de salida esperado para las recetas, sin detallar cómo deben usarse los ingredientes. Las razones son las siguientes:

1. **Aprendizaje Eficiente del Formato:** One-Shot Learning permite al modelo aprender y replicar el formato de salida de manera efectiva a partir de un solo ejemplo. Esto es crucial cuando el usuario necesita que las recetas se presenten de manera consistente, siguiendo una estructura específica que facilita su comprensión y uso.
2. **Generación Consistente y Coherente:** Con One-Shot Learning, el modelo puede generar recetas que se ajusten al formato deseado (por ejemplo, con un título claro, lista de ingredientes, y pasos bien organizados), incluso si el modelo no ha recibido información específica sobre cómo utilizar los ingredientes en esas recetas. Esto garantiza que todas las salidas del modelo tengan una presentación uniforme, independientemente de la variedad de ingredientes proporcionados.
3. **Simplicidad en la Implementación:** Al requerir solo un ejemplo de formato, One-Shot Learning simplifica la implementación del sistema, ya que no es necesario proporcionar

múltiples ejemplos para que el modelo entienda cómo estructurar las recetas. Esto es ideal para usuarios que desean una herramienta fácil de configurar y que ofrezca resultados inmediatos y estructurados con un costo de recursos balanceado.

### Ejemplo Aplicado al Proyecto:

- Si el modelo recibe un solo ejemplo de cómo debe verse una receta, que incluye secciones como "Título de la receta", "Ingredientes", y "Instrucciones", el modelo será capaz de generar nuevas recetas usando cualquier conjunto de ingredientes proporcionados, pero presentándolas siempre en ese formato estructurado y claro. Por ejemplo, si el formato dado es:

En conclusión, **One-Shot Learning** es ideal para este proyecto porque permite que el modelo capture y reproduzca con precisión el formato de salida esperado para las recetas, garantizando una presentación consistente y profesional, incluso cuando no se proporciona información específica sobre los ingredientes. Este enfoque asegura que el modelo cumpla con las expectativas de formato del usuario con un mínimo esfuerzo en la configuración inicial.

## IMPLEMENTACIÓN:

Puede explorar la implementación descargando el siguiente archivo desde el repositorio GitHub:

<https://github.com/hmfarias/SmartCheff/blob/main/smartcheff.ipynb>

para luego ejecutarlo en Jupyter Notebook.

También podrá encontrar una implementación funcional que utiliza Streamlit para generar un front-end simple para la aplicación, accediendo al siguiente repositorio de GitHub:

<https://github.com/hmfarias/SmartCheff-IA.git>

Esta última opción requiere clonar el repositorio y seguir las instrucciones indicadas en el archivo `readme.md`

## EVALUACIÓN DE COSTOS Y OPTIMIZACIÓN DEL PROYECTO "SMART CHEFF IA"

### Evaluación de Costos

Para evaluar los costos de implementar el proyecto, es importante considerar las tarifas asociadas con el uso de las API de OpenAI para la generación de texto e imágenes. Asumiremos el uso de **gpt-3.5-turbo** para la generación de texto, y **dall-e-3** para la generación de imágenes.

### Costos Estimados:

- **gpt-3.5-turbo:** De acuerdo a lo indicado en la página web de OpenAI (<https://openai.com/api/pricing/>), los costos de este modelo son:
  - \$ 3.00 / 1M input tokens → \$ 0,003 por cada 1.000 tokens
  - \$ 6.00 / 1M outputs tokens → \$ 0,006 por cada 1.000 tokens

Supongamos un costo promedio de \$0.005 por cada 1,000 tokens.

- **dall-e-3:** De acuerdo a lo indicado en la página web de OpenAI (<https://openai.com/api/pricing/>), el costo de este modelo es:
  - \$ 0,04 / image

Vamos a considerar un uso promedio para una sola receta:

- **Generación de receta de texto:** Cada consulta genera una receta detallada (promedio de 1000 tokens por receta).
- **Generación de Imágenes para la receta:** Cada receta genera una imagen.

#### Cálculo de costos por receta:

- **Texto (gpt-3.5-turbo):** 1000 tokens x \$0.005 / 1,000 tokens = \$0.005 por receta.
- **Imagen (dall-e-3):** 1 imagen x \$0.04 por imagen = \$0.04 por receta.

**Costo total por receta:** \$0.005 (texto) + \$0.04 (imágenes) = \$0.045

**Si se generan 1,000 recetas al mes, el costo mensual sería de \$0.045 x 1,000 = \$ 45.**

#### Resultados:

La implementación propuesta permite generar recetas detalladas basadas en los ingredientes disponibles y visualizar el plato final mediante imágenes. El sistema cumple con la expectativa de facilitar la planificación de comidas y reducir el desperdicio de alimentos, mejorando la experiencia del usuario.

#### Conclusiones:

El proyecto "Smart Cheff IA" demuestra la viabilidad de utilizar modelos de OpenAI para resolver problemas cotidianos como la planificación de comidas.

Los objetivos del proyecto se cumplieron, mostrando que es posible generar contenido útil y variado utilizando técnicas de fast prompting en una Jupyter Notebook. Este sistema puede ser escalado y mejorado para ofrecer aún más funcionalidades en el futuro.

#### Principales Logros del Proyecto:

1. **Solución al Problema de Planificación de comidas:** "Smart Cheff IA" aborda el desafío común de planificar comidas con los ingredientes disponibles, facilitando el proceso, ayudando a reducir el desperdicio de alimentos y promoviendo la sostenibilidad, optimización y el uso de recursos.
2. **Implementación Eficiente de IA:** Utilizando la técnica de one-shot learning, "Smart Cheff IA" puede generar recetas personalizadas y visualizaciones con una alta precisión y coherencia. Esta técnica equilibra la necesidad de ejemplos específicos con la eficiencia en términos de tiempo y recursos, optimizando así los costos operativos.
3. **Tecnologías Avanzadas:** Al emplear herramientas y tecnologías de vanguardia en generación de texto e imágenes, "Smart Cheff IA" ofrece una experiencia de usuario única que combina precisión y estética, mejorando así la satisfacción del cliente.



## Impacto y Futuro del Proyecto

### Impacto:

Este proyecto tiene un impacto significativo tanto en el ámbito culinario como en la vida cotidiana de los usuarios. Al proporcionar recetas personalizadas basadas en los ingredientes disponibles, el proyecto puede:

1. **Reducir el Desperdicio de Alimentos:** Al ofrecer soluciones culinarias que aprovechan los ingredientes que el usuario ya tiene, se minimiza el desperdicio de alimentos, lo que contribuye a una mayor sostenibilidad y un menor impacto ambiental.
2. **Facilitar la Planificación de Comidas:** Los usuarios pueden planificar sus comidas de manera más eficiente, optimizando el uso de los ingredientes que tienen a mano y ahorrando tiempo en la toma de decisiones.
3. **Promover la Diversificación Alimentaria:** Al ofrecer nuevas ideas y combinaciones de recetas, el proyecto incentiva a los usuarios a experimentar con diferentes ingredientes y platos, enriqueciendo su dieta y mejorando su experiencia culinaria.
4. **Aumentar la Accesibilidad a Recetas Personalizadas:** El uso de inteligencia artificial democratiza el acceso a recetas personalizadas, permitiendo a cualquier persona, independientemente de sus habilidades culinarias, disfrutar de platos variados y adecuados a sus necesidades o restricciones dietéticas.

### Futuro del Proyecto:

El futuro de este proyecto es prometedor y se puede expandir en varias direcciones:

1. **Integración con Tecnologías IoT (Internet of Things):** El proyecto podría integrarse con dispositivos inteligentes en el hogar, como refrigeradores que detecten automáticamente los ingredientes disponibles y sugieran recetas en tiempo real. Esto podría crear un ecosistema de cocina inteligente, donde la planificación de comidas sea aún más automatizada y eficiente.
2. **Personalización Avanzada mediante Aprendizaje Automático:** Con el tiempo, el modelo podría aprender las preferencias y hábitos alimenticios de los usuarios, ajustando las sugerencias de recetas a sus gustos específicos, alergias o restricciones dietéticas, mejorando la personalización de manera continua.
3. **Expansión Multimodal:** El proyecto podría expandirse para incluir generación de recetas a través de múltiples modalidades, como texto, imagen y voz. Esto permitiría a los usuarios interactuar con el sistema a través de comandos de voz o visualizar representaciones gráficas de los platos sugeridos, haciendo la experiencia más interactiva y accesible.
4. **Plataforma Comunitaria y Colaborativa:** El proyecto podría evolucionar hacia una plataforma donde los usuarios compartan sus propias recetas y combinaciones, creando una comunidad global de cocineros que colaboran y se inspiran mutuamente, mientras la IA aprende de este vasto conjunto de datos.
5. **Integración con Servicios de Entrega:** El sistema podría integrarse con servicios de entrega de alimentos, permitiendo a los usuarios pedir ingredientes que no tengan a mano

directamente desde la aplicación, completando así la experiencia de cocina desde la planificación hasta la ejecución.

6. **Implementación de modelos IA para convertir texto a audio**, lo cual puede resultar sumamente útil en entornos de cocina para seguir instrucciones auditivas.

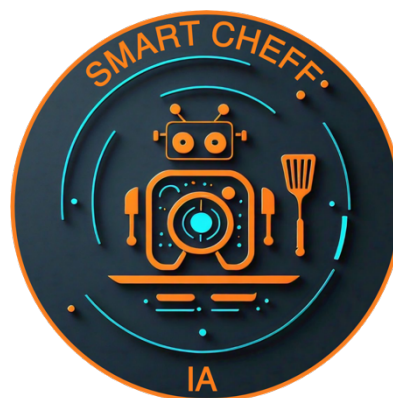
### Conclusión Final:

El proyecto **Smart Cheff IA** ha demostrado ser una solución innovadora y eficiente para la generación automática de recetas personalizadas basadas en los ingredientes disponibles. A lo largo del desarrollo, se han implementado técnicas avanzadas de aprendizaje automático, como One-Shot Learning, para optimizar la generación de recetas en un formato consistente y estructurado, cumpliendo con las expectativas de los usuarios.

La capacidad del modelo para aprender y aplicar un formato de salida con solo un ejemplo ha simplificado la implementación, haciéndola accesible y útil tanto para usuarios cotidianos como para aplicaciones profesionales. Esto no solo facilita la planificación de comidas y reduce el desperdicio de alimentos, sino que también promueve la diversificación de la dieta y la exploración culinaria.

El proyecto también abre las puertas a futuras integraciones con tecnologías emergentes, como dispositivos IoT y plataformas colaborativas, lo que podría llevar la personalización de la cocina a un nivel completamente nuevo. A medida que la tecnología continúa evolucionando, este proyecto tiene el potencial de convertirse en una herramienta esencial en la vida diaria, promoviendo hábitos alimenticios más sostenibles y mejorando la experiencia culinaria de los usuarios en todo el mundo.

En resumen, los objetivos propuestos se han alcanzado con éxito, proporcionando una base sólida sobre la cual continuar innovando y mejorando la interacción entre la inteligencia artificial y las necesidades culinarias del usuario.



***'What all of us have to do is to make sure we are using AI in a way that is for the benefit of humanity, not to the detriment of humanity.'***

**Tim Cook**