



Universidad Nacional de Rosario
Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura

Procesamiento del Lenguaje Natural

Trabajo práctico final

Rodríguez y Barros, Francisco: R-4559/4

Introducción.....	3
Metodología.....	3
Herramientas y entorno.....	3
Fuentes de datos.....	4
Base de datos vectorial.....	4
Descripción.....	4
Búsqueda semántica.....	5
Búsqueda Híbrida.....	5
Rerank.....	6
Resultados.....	6
Base de datos de grafos.....	6
Descripción.....	6
Visualización.....	6
Creación de la base de datos.....	7
Consultas y resultados.....	7
Base de datos tabular.....	8
Descripción.....	8
Creación de la base de datos.....	8
Consultas y resultados.....	8
Implementación.....	9
Clasificador de intención.....	9
Regresión logística.....	9
LLM.....	9
Resultados y conclusiones.....	10
Sistema RAG.....	10
Descripción.....	10
Desarrollo.....	11
Resultados y conclusiones.....	11
Agente REACT.....	14
Modelo local con ollama.....	14
Agente ReAct sin Langchain.....	15
Desarrollo.....	15
Conclusiones.....	15
Agente ReAct con Langchain y Gemini.....	15
Desarrollo.....	16
Resultados y conclusiones.....	16
Anexo.....	19
Llamadas robustas al modelo Gemini con reintentos y fallback.....	19

Introducción

En este trabajo se desarrolló un sistema conversacional inteligente basado en técnicas de procesamiento del lenguaje natural, con el objetivo de responder preguntas relacionadas con el juego de mesa **Cascadia**.

Se integraron distintas fuentes de información (documentación textual, estadísticas tabulares y relaciones entre entidades) utilizando un enfoque **RAG (Retrieval-Augmented Generation)**, y se implementaron **agentes ReAct** para razonar paso a paso y utilizar herramientas de forma dinámica.

A lo largo del proyecto se realizaron tareas de limpieza y vectorización de texto, construcción de bases de datos semánticas y de grafos, clasificación de intención de preguntas, y la generación de respuestas utilizando LLMs.

Metodología

Herramientas y entorno

El desarrollo del proyecto se realizó en Python, utilizando Google Colab como entorno de trabajo.

Principales herramientas utilizadas:

Lenguaje y entorno:

- Python 3.
- Google Colab.
- Git.

Modelos y frameworks:

- **Google Gemini**, se utilizaron modelos de Gemini vía API, priorizando el uso de gemini-2.5-flash por su velocidad, desempeño y costo, con fallback automático a gemini-2.5-pro y gemini-2.0-flash en caso de errores o saturación.
- **Langchain** para la construcción del agente ReAct y la integración de herramientas.

Bases de datos:

- **Chroma** como motor vectorial para la búsqueda semántica.
- **Neo4j** como base de datos de grafos, con consultas en Cypher.
- **Pandas** como herramienta principal para la manipulación de datos tabulares.

Repositorios del proyecto

- **Repository en GitHub:** <https://github.com/franciscoryb1/NLP-2025.git>
- **Notebook en Colab:**
https://colab.research.google.com/drive/1Cjbr5LD13bkf-_zSs4TyEPvAxA-z3gV5?usp=drive_link

Fuentes de datos

Base de datos vectorial

Descripción

Para construir la base de datos vectorial se utilizaron múltiples archivos de texto relacionados con el juego de mesa Cascadia, entre ellos manuales, reseñas, descripciones y foros de opinión. Estos archivos fueron previamente limpiados para remover contenido irrelevante como enlaces, términos publicitarios y elementos repetitivos de navegación, utilizando una función personalizada basada en filtros de palabras clave.

Una vez procesados, los textos se fragmentaron en chunks utilizando

RecursiveCharacterTextSplitter de Langchain, con los siguientes parámetros:

- chunk_size = 612
- chunk_overlap = 124

Se utilizó **RecursiveCharacterTextSplitter** por su estrategia jerárquica de separación, prioriza cortes en saltos de línea y frases completas en vez de divisiones arbitrarias por cantidad de caracteres como lo hace **CharacterTextSplitter**. Esto ayuda a conservar la coherencia semántica.

Para la vectorización de los chunks se realizaron pruebas con dos modelos:

- **all-MiniLM-L6-v2:** A pesar de ser un modelo que declara tener soporte multilingüe, no se obtuvo un buen rendimiento en este apartado, importante ya que el contenido de los textos varía entre idiomas como inglés, alemán, español, finés, etc.
- **paraphrase-multilingual-mpnet-base-v2:** Este modelo está optimizado específicamente para tareas de búsqueda semántica multilingüe, y logró una representación mucho más precisa que el anterior. Si bien es un modelo más pesado, su rendimiento fue notablemente superior y justificó su uso.

Los vectores obtenidos fueron almacenados utilizando **Chroma** como motor de base de datos vectorial. Cada chunk se guardó junto con su embedding y metadatos (nombre del archivo y chunk id), dentro de la colección "cascadia_chroma".

```
Datos insertados en la colección 'cascadia_chroma'
Total de registros: 423
```

Búsqueda semántica

Se desarrolló una función de búsqueda semántica sobre la base vectorial con el objetivo de recuperar los fragmentos más relevantes ante una consulta en lenguaje natural.

La función comienza vectorizando la consulta del usuario utilizando el mismo modelo de embeddings que se empleó para los documentos y luego, se realiza una búsqueda dentro de la colección vectorial, solicitando los fragmentos más similares a la consulta según la **similitud del coseno**, métrica predeterminada utilizada por Chroma.

El resultado es una lista de fragmentos acompañados de su distancia semántica.

```
🔍 Consulta: ¿Cuál es el objetivo del juego?  
💡 Resultado #1  
📝 Fragmento: . Du kannst auch einen der Erfolge und Szenarien aus dem Handbuch auswählen. Sie spielen dann nicht nur das Spiel,  
💡 Distancia: 4.7076  
💡 Resultado #2  
📝 Fragmento: . Je kunt er ook voor kiezen om een van de prestaties en scenarios uit de handleiding te kiezen. Je speelt dan nie  
💡 Distancia: 4.8865  
💡 Resultado #3  
📝 Fragmento: Du siehst, die Möglichkeiten und Entscheidungen sind endlos. Und das ist auch der Grund, warum ich es für ein so gen  
💡 Distancia: 5.6723
```

Búsqueda Híbrida

Además de la búsqueda semántica, se implementó una **búsqueda híbrida** que combina similitud de embeddings con recuperación basada en palabras clave utilizando el algoritmo **BM25** que calcula una puntuación basada en la frecuencia e importancia relativa de los términos presentes en los fragmentos.

Para tokenizar cada fragmento de texto se implementó la función **simple_tokenizer()** que lo convierte a minúsculas y separa por palabras. Se usó esta estrategia por su simplicidad permitiendo normalizar la entrada sin depender de tokenizadores complejos o específicos para un idioma.

Por último, la función **busqueda_hibrida()** implementa ambas búsquedas y las combina de la siguiente manera:

1. Se vectoriza la consulta y se realiza una búsqueda en la base de datos vectorial, obteniendo los fragmentos más cercanos por similitud de coseno. Estas distancias se normalizan y se convierten en puntuaciones.
2. **Se aplica BM25** sobre todos los chunks, calculando una puntuación por frecuencia y relevancia de términos.
3. Se combinan ambas puntuaciones mediante un parámetro de mezcla alpha:
 - **alpha = 1.0**: Solo se considera la similitud semántica.
 - **alpha = 0.0**: Solo se considera la puntuación de BM25.
 - **Entre 0 y 1**: Se realiza una combinación ponderada de ambas fuentes.
4. Se unifican y ordenan los resultados, devolviendo los fragmentos más relevantes según la puntuación combinada.

Rerank

Se incorporó una etapa de **re-ranking** sobre los resultados obtenidos por la búsqueda híbrida. Se implementaron dos enfoques distintos:

Re-ranking con Cross-Encoder (modelo BGE)

Se utilizó el modelo open-source **BAAI/bge-ranker-v2-m3**, especializado en tareas de reordenamiento de documentos. Este tipo de modelo funciona como un cross-encoder, evaluando cada par (consulta, fragmento) de forma conjunta y asignando una puntuación de similitud contextual.

Re-ranking basado en LLM

Se utilizó el modelo Gemini 2.5 Flash, al cual se le pasó la consulta junto con una lista de fragmentos candidatos. A través de un prompt, el modelo fue instruido para identificar y ordenar los fragmentos más relevantes para responder la pregunta. Este método aprovecha las capacidades de comprensión y razonamiento del LLM, aunque con un mayor costo computacional.

Resultados

El **cross-encoder** mostró buenos resultados en los primeros puestos, con fragmentos directamente relacionados con la consigna. Sin embargo, su rendimiento se vio afectado por la presencia de textos en otros idiomas, y su tiempo de ejecución fue considerablemente alto.

El basado en **LLM** obtuvo tiempos de respuesta mucho más rápidos, y logró ordenar los fragmentos de forma coherente. Aunque menos preciso en algunos casos, tiene la ventaja de ser ajustable mediante el diseño del prompt, y esto permitió mejorar su rendimiento sin modificar el modelo.

Por su velocidad, adaptabilidad y buen rendimiento general, se decidió seguir trabajando con el basado en LLM para el resto del proyecto.

Base de datos de grafos

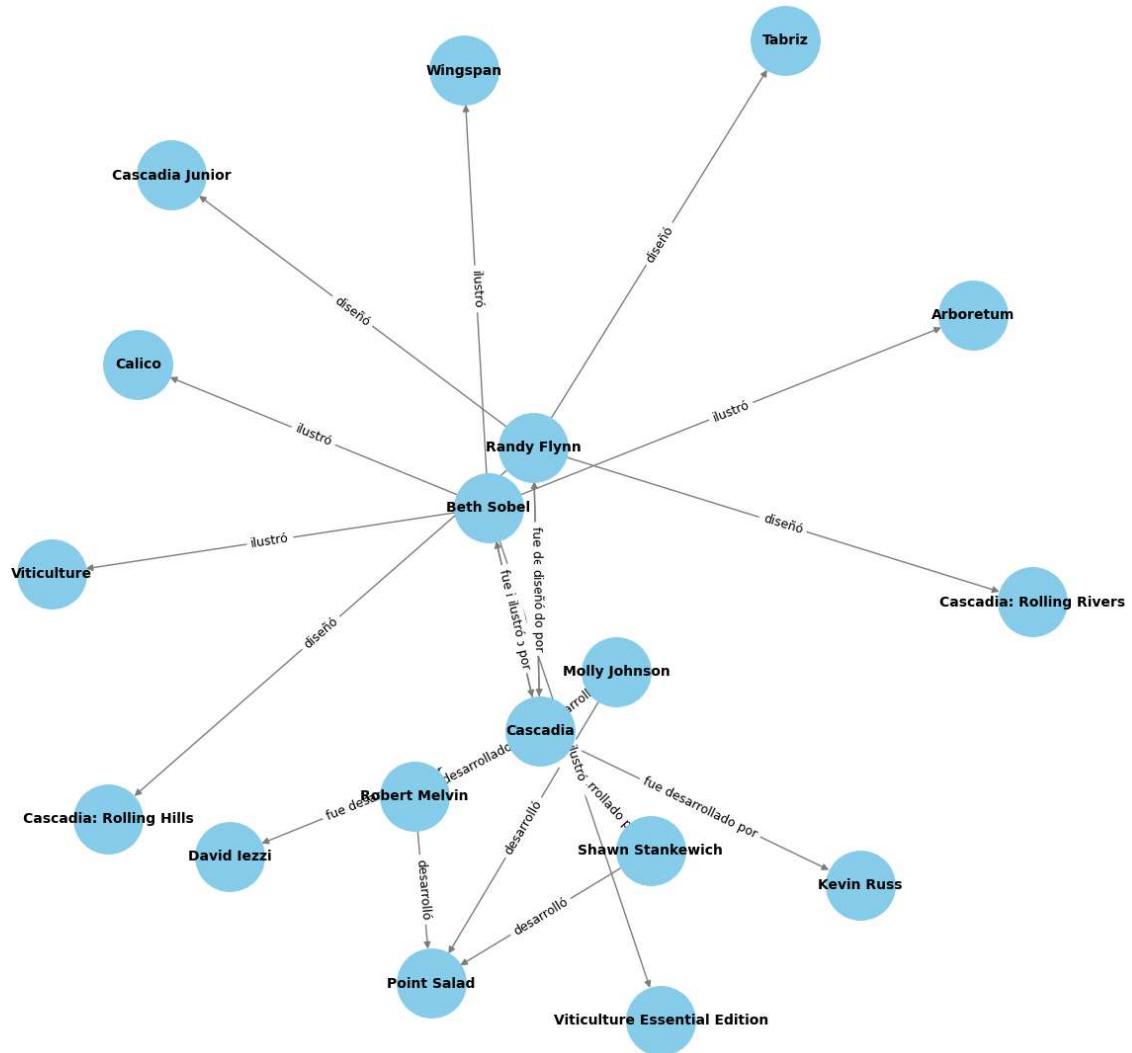
Descripción

Se partió del archivo **relaciones.csv**, que contiene triples de la forma (sujeto1, relación, sujeto2). Cada fila representa una relación entre una persona y un juego o entre dos personas.

Visualización

Se realizó una exploración de los valores únicos en las columnas para identificar entidades importantes. Se separaron manualmente los nombres de personas y los nombres de juegos conocidos, lo que permitió clasificarlos como nodos de tipo Persona o Juego al momento de la carga.

Se estandarizaron las relaciones a: DISEÑÓ, ILUSTRÓ y DESARROLLÓ, para simplificar las diferentes variantes presentes en el dataset.



Creación de la base de datos

Para construir la base de datos de grafos se utilizó **Neo4j**, una herramienta simple que permite crear nodos y relaciones desde código.

Consultas y resultados

Los resultados fueron precisos y coherentes, se logró recuperar conexiones complejas..

En general, el sistema respondió correctamente a las preguntas, incluso cuando había que navegar más de un nivel dentro del grafo.

```

❷ respuesta = graph_search("¿Qué juegos fueron desarrollados por Shawn Stankewich?")
print(respuesta)

❸ cypher_query: MATCH (p:Persona {nombre: "shawn stankewich"})-[:DESARROLLÓ]->(j:Juego)
RETURN j.nombre
[{"j.nombre": "point salad"}]

[ ] respuesta = graph_search("Quién diseño cascadia?")
print(respuesta)

❹ cypher_query: MATCH (p:Persona)-[:DISEÑÓ]->(j:Juego {nombre: "cascadia"})
RETURN p.nombre
[{"p.nombre": "randy flynn"}]

[ ] respuesta = graph_search("¿Qué juegos comparten al mismo diseñador o desarrollador?")
print(respuesta)

❺ cypher_query: MATCH (p:Persona)-[r]->(j1:Juego)
WHERE r IN [:DESARROLLÓ, :DISEÑÓ]
WHERE j1 < j2
RETURN DISTINCT j1.nombre AS Juego1, j2.nombre AS Juego2, p.nombre AS Persona
ORDER BY Persona
[{"Juego1": "wingspan", "Juego2": "cascadia", "Persona": "beth sobel"}, {"Juego1": "viticulture essential edition", "Juego2": "cascadia", "Persona": "beth sobel"}, {"Juego1": "calico", "Juego2": "cascadia", "Persona": "be

```

Base de datos tabular

Descripción

Para representar y consultar estadísticas, se utilizó una base de datos tabular construida a partir de múltiples archivos .csv. Cada archivo contiene información sobre distintos aspectos del juego como cantidad de jugadores, calificaciones, interacción en foros, etc.

Se decidió estandarizar el contenido de todos los datasets en uno único que contiene todas las observaciones y valores para facilitar la consulta automática, siendo más eficiente y sencillo consultar un único dataset que contiene toda la información.

	categoria	cantidad	fuente
0	Avg. Rating	7.918	df_est_juego
1	No. of Ratings	47066.000	df_est_juego
2	Std. Deviation	1.130	df_est_juego
3	Weight	1.850	df_est_juego
4	Comments	5924.000	df_est_juego

Creación de la base de datos

Recorriendo cada archivos .csv disponible y cargandolos cada uno en un dataframe de Pandas, se realizaron los siguientes pasos:

1. Normalización de nombres de columnas al volcar los datos de cada uno en un único dataframe.
2. Se normalizaron y estandarizaron a minúsculas y sin espacios los nombres de columnas.
3. Se creó una nueva columna adicional llamada fuente con el nombre del archivo de origen.
4. Se concatenaron todos los datos en un único dataframe final.

Consultas y resultados

Para consultar los datos se desarrolló un prompt que describe la estructura del dataframe donde se incluye un resumen estructural del dataset con nombres y tipos de columnas, cantidad de filas, valores únicos, y cantidad de nulos por columna con el fin de guiar al modelo de lenguaje en la construcción de consultas generando una línea de código de filtrado en Pandas.

```
[ ] table_query("total de comentarios")  
→ Código generado: df_total[df_total['categoria'] == "Comments"]  
  categoria  cantidad      fuente  
4  Comments    5924.0  df_est_juego
```

```
[ ] table_query("Cuantas personas tienen la puntuacion mas alta del juego?")  
→ Código generado: df_total[df_total['categoria'] == 10]  
  categoria  cantidad      fuente  
28          10    3700.0  df_est_ratings
```

Implementación

Clasificador de intención

Regresión logística

Se utilizó el modelo de regresión logística implementado previamente en el TP1 parte 2. Este modelo trabaja con una representación TF-IDF de las preguntas y asigna una categoría entre tres posibles: **información, relaciones o estadísticas**.

El clasificador fue entrenado con un conjunto de preguntas etiquetadas, obteniendo un accuracy del 90% en el conjunto de test.

	Accuracy en test: 0.9	precision	recall	f1-score	support
estadisticas	0.94	0.94	0.94	0.94	16
informacion	0.81	0.95	0.88	0.88	22
relaciones	1.00	0.82	0.90	0.90	22
accuracy				0.90	60
macro avg	0.92	0.90	0.90	0.90	60
weighted avg	0.91	0.90	0.90	0.90	60

LLM

Se desarrolló un clasificador basado en LLM, utilizando un prompt con ejemplos preclasificados (few-shot) lo que le permite al modelo razonar sobre el significado completo de la pregunta y tomar mejores decisiones en base al contexto.

Resultados y conclusiones

Si bien el clasificador con regresión logística mostró buen rendimiento general, se detectaron algunas fallas en preguntas más complejas o poco directas y el clasificador basado en LLM logró mejores resultados en estos escenarios. Además, tiene la ventaja de que su comportamiento se puede ajustar modificando el prompt sin necesidad de volver a entrenar el modelo.

A pesar de ser más costoso computacionalmente, se consideró que su mejor desempeño en escenarios más difíciles o desconocidos para el modelo, justifica que se elija como el componente principal para decidir la intención de la pregunta del usuario.

<p>Pregunta: ¿Quién fue el ilustrador del juego?</p> <p>Real: relaciones</p> <p>RL : informacion</p> <p>LLM : relaciones</p>	<p>Pregunta: ¿Cómo se juega Cascadia?</p> <p>Real: informacion</p> <p>RL : informacion</p> <p>LLM : informacion</p>
<p>Pregunta: ¿Qué editorial publicó Cascadia?</p> <p>Real: relaciones</p> <p>RL : relaciones</p> <p>LLM : relaciones</p>	<p>Pregunta: ¿Qué incluye la caja del juego?</p> <p>Real: informacion</p> <p>RL : informacion</p> <p>LLM : informacion</p>
<p>Pregunta: ¿Hay otros juegos desarrollados por el mismo equipo?</p> <p>Real: relaciones</p> <p>RL : relaciones</p> <p>LLM : relaciones</p>	<p>Pregunta: ¿Cuántos jugadores pueden participar?</p> <p>Real: informacion</p> <p>RL : estadisticas</p> <p>LLM : informacion</p>
<p>Pregunta: ¿Cuál es la puntuación máxima posible?</p> <p>Real: estadísticas</p> <p>RL : estadisticas</p> <p>LLM : estadisticas</p>	<p>Pregunta: ¿Cuál es el objetivo principal del juego?</p> <p>Real: informacion</p> <p>RL : estadisticas</p> <p>LLM : informacion</p>
<p>Pregunta: ¿Se puede jugar en solitario?</p> <p>Real: informacion</p> <p>RL : informacion</p> <p>LLM : informacion</p>	<p>Pregunta: ¿Quién diseñó Cascadia?</p> <p>Real: relaciones</p> <p>RL : relaciones</p> <p>LLM : relaciones</p>
<p>Pregunta: ¿Qué otros juegos hizo Randy Flynn?</p> <p>Real: relaciones</p> <p>RL : relaciones</p> <p>LLM : relaciones</p>	

Sistema RAG

Descripción

El sistema RAG (Retrieval-Augmented Generation) combina técnicas de recuperación de información con generación de lenguaje natural, permitiendo responder preguntas sobre el juego de mesa Cascadia.

Se integraron dentro del sistema el clasificador de intención, la búsqueda híbrida a la base de datos vectorial ChromaDB, consulta a la base de datos tabular, y a la base de datos de grafos de Neo4j con el fin de que, ante la pregunta del usuario, el sistema primero recupere contenido relevante desde la fuente que considere oportuna y luego utilice esa información para generar una respuesta precisa y alineada con la consulta del usuario.

Desarrollo

El flujo completo del sistema está encapsulado en la función **conversacion()**, que coordina cada paso del pipeline.

Al ingresar la consulta del usuario se sigue el siguiente flujo:

1. **Clasificación de intención:** Se usa el clasificador de preguntas basado en LLM para determinar a qué base de datos corresponde buscar información según la consulta del usuario.
2. **Recuperación de información según intención:** Para las preguntas de información sobre el juego se usa la búsqueda híbrida sobre la base de datos vectorial y luego se aplica el ReRank con LLM para ordenar los fragmentos más relevantes. Para preguntas de tipo estadísticas, se genera una línea de código en Pandas a partir de un prompt dinámico, que consulta la base tabular previamente creada. Finalmente para preguntas de tipo relaciones, se utiliza una función que transforma la pregunta en una consulta Cypher para consultar la base de datos de grafos en Neo4j.
3. **Generación de respuesta final:** Se construye un prompt con el historial de conversacion (si existe), la pregunta del usuario y la información recuperada de la fuente de datos consultada. Este prompt se envía al modelo de LLM utilizado que genera una respuesta coherente y en el mismo idioma que la consulta original del usuario. En caso de error o falta de información, se envía un mensaje personalizado al usuario.

Resultados y conclusiones

Para evaluar el desempeño del sistema RAG, se realizaron diferentes pruebas con preguntas sobre el juego.

El sistema resultó capaz de detectar correctamente la intención del usuario gracias al clasificador de intención, seleccionando automáticamente la fuente de información adecuada y recuperando el contenido de la misma de forma dinámica.

Finalmente generó una respuesta final y clara respetando el idioma de entrada y conservando el formato de conversacion.

```

⌚ Tú: quien diseño cascadia
🕒 Pregunta del usuario: quien diseño cascadia
🕒 Clasificador: intención detectada → relaciones
🕒 Recuperación: generando consulta Cypher para grafo...
cypher_query: MATCH (p:Persona)-[DISEÑO]->j:Juego {nombre: "cascadia"}
RETURN p.nombre
Resultado de la búsqueda en grafo: [{"p.nombre": "randy flynn"}]
🕒 Envío información al LLM para generar la respuesta final...
🕒 Respuesta generada por el modelo: Randy Flynn diseñó Cascadia. ...

⌚ Bot: Randy Flynn diseñó Cascadia.

⌚ Tú: cuantas reviews tiene
🕒 Pregunta del usuario: cuantas reviews tiene
🕒 Clasificador: intención detectada → estadísticas
🕒 Recuperación: ejecutando consulta tabular con LLM...
Consulta generada: df_total[df_total['categoria'] == "Reviews"]
    categoria          cantidad      fuente
36  Reviewo  70.0  df.est_foro
🕒 Envío información al LLM para generar la respuesta final...
🕒 Respuesta generada por el modelo: Tiene 70 reseñas. ...

⌚ Bot: Tiene 70 reseñas.

⌚ Tú: sobre que trata el juego?
🕒 Pregunta del usuario: sobre que trata el juego?
🕒 Clasificador: intención detectada → información
🕒 Recuperación: utilizando búsqueda híbrida para texto documental...
🕒 Se recuperaron 10 fragmentos candidatos.
🕒 Aplicando reranking con Gemini...
🕒 Rerank #1 | Score: 1.0 | Fragmento: Quem gosta de animais e dos seus ecossistemas, tem aqui o jogo perfeito. Porque ...
🕒 Rerank #2 | Score: 0.5 | Fragmento: Falta apenas dizer que Cascadia também tem uma ótima jogabilidade para dois jogadores...
🕒 Rerank #3 | Score: 0.3333 | Fragmento: Thematich hatte mich das Spiel direkt erreicht, da ich das Puzzeln der Landschaften ...
🕒 Rerank #4 | Score: 0.25 | Fragmento: Cascadia tem também grande vantagem de não cansar. J jogos inúmeras partidas e c...
🕒 Envío información al LLM para generar la respuesta final...
🕒 Respuesta generada por el modelo: Cascadia es un juego de mesa donde el objetivo es crear un ecosistema próspero. Los jugadores eligen y colocan fichas hexagonales de hábitat junto con fichas de animales para construir su propio paisaje. El jue...

⌚ Bot: Cascadia es un juego de mesa donde el objetivo es crear un ecosistema próspero. Los jugadores eligen y colocan fichas hexagonales de hábitat junto con fichas de animales para construir su propio paisaje. El jue...

```

El sistema resuelve correctamente tres consultas: una de relaciones, una estadística y una documental.

```

⌚ Tú: ¿Qué mecánicas principales usa el juego Cascadia?
🕒 Pregunta del usuario: ¿Qué mecánicas principales usa el juego Cascadia?
🕒 Clasificador: intención detectada → información
🕒 Recuperación: utilizando búsqueda híbrida para texto documental...
🕒 Se recuperaron 10 fragmentos candidatos.
🕒 Aplicando reranking con Gemini...
🕒 Rerank #1 | Score: 1.0 | Fragmento: Cascadia ist in seiner Einfachheit und Eleganz ganz großes Kino und bietet ganz ne...
🕒 Rerank #2 | Score: 0.5 | Fragmento: * Habitat: For each habitat type, players score 1 point per tile for their large...
🕒 Rerank #3 | Score: 0.3333 | Fragmento: Rein thematisch bewegen wir uns in Kaskadien, einem Gebiet im Nordosten des nor...
🕒 Rerank #4 | Score: 0.25 | Fragmento: The player with the most points wins!
Can the whole family enjoy Cascadia?
The answer is yes.
🕒 Rerank #5 | Score: 0.2 | Fragmento: Wie sich das für ein potentielles Spiel des Jahres geeignet, sind sowohl der Spielau...
🕒 Envío información al LLM para generar la respuesta final...
🕒 Respuesta generada por el modelo: En Cascadia se utilizan varias mecánicas principales, que se entrelazan para crear su jugabilidad:
1. **Colocación de Losetas (Tile-laying) de Doble Capa:** El juego se describe como un "juego de co ...
⌚ Bot: En Cascadia se utilizan varias mecánicas principales, que se entrelazan para crear su jugabilidad:
1. **Colocación de Losetas (Tile-laying) de Doble Capa:** El juego se describe como un "juego de colocación de losetas de dos capas" (zweilagiges Legespiel). Los jugadores colocan losetas hexagonales que representan diferentes tipos de hábitat. No basta con colocar las losetas de hábitat; los jugadores también deben colocar fichas de animales específicas "encima" de las losetas de hábitat correspondientes.
2. **Colocación Estratégica de Fichas de Animales:** Una mecánica clave es la puntuación basada en el tamaño de los corredores contiguos de cada tipo de hábitat. Los jugadores obtienen puntos por cada loseta en su corredor.
3. **Selección de Pares:** En cada turno, los jugadores eligen un par de una loseta de hábitat y una ficha de animal para añadir a su entorno en crecimiento.
4. **Puntuación por Mayorías/Corredores de Hábitat:** Una mecánica clave es la puntuación basada en el tamaño de los corredores contiguos de cada tipo de hábitat. Los jugadores obtienen puntos por cada loseta en su corredor.
5. **Objetivos de Puntuación Variables para Animales:** Los animales puntuán según condiciones específicas que varían en cada partida (mencionadas como "Punktevorgaben" o "wildlife will score"), lo que añade profundidad a la estrategia.

Además, hay una puntuación menor por fichas de naturaleza no utilizadas al final de la partida.

```

```

⌚ Tú: ¿Cómo se puntuaban los animales en Cascadia?
🕒 Pregunta del usuario: ¿Cómo se puntuaban los animales en Cascadia?
🕒 Clasificador: intención detectada → información
🕒 Recuperación: utilizando búsqueda híbrida para texto documental...
🕒 Se recuperaron 10 fragmentos candidatos.
🕒 Aplicando reranking con Gemini...
🕒 Rerank #1 | Score: 1.0 | Fragmento: Cascadia on siis versin suoravaiivainen peli ja jokainen vuoro on kytnnss samansi...
🕒 Rerank #2 | Score: 0.5 | Fragmento: Pisteystyskortit sitten mrittelee, miten kysisen lajin merkejä kannattaa asett...
🕒 Rerank #3 | Score: 0.3333 | Fragmento: Het spel verloopt in vier simpele tegel/fiche combinaties kleiner en aanleggen. Hie...
🕒 Rerank #4 | Score: 0.25 | Fragmento: * Habitat: For each habitat type, players score 1 point per tile for their large...
🕒 Rerank #5 | Score: 0.2 | Fragmento: Het spel verloopt in vier simpele tegel/fiche combinaties kleiner en aanleggen. Hie...
🕒 Envío información al LLM para generar la respuesta final...
🕒 Respuesta generada por el modelo: La puntuación de los animales en Cascadia es una de las mecánicas más dinámicas y variables del juego:
1. **Tarjetas de Puntuación Específicas:** Al inicio de cada partida, se determina cómo puntuarán los animales a través de unas "tarjetas de puntuación" (mencionadas como "pisteystyskortit" o "scoringkaarten").
2. **Variedad por Especie:** Para cada una de las cinco especies de animales que aparecen en el juego, existen cuatro tarjetas de puntuación diferentes. Al comenzar la partida, se elige una de estas cuatro tarjetas para cada especie.
3. **Condiciones de Colocación:** Estas tarjetas de puntuación dictan cómo deben colocar los marcadores de los animales en el paisaje del jugador para maximizar los puntos. Por ejemplo, una tarjeta podría premiar a los jugadores por colocar animales en bordes de hábitat.
4. **Profundidad Estratégica y Rejugabilidad:** La elección de estas tarjetas de puntuación variables en cada partida es un elemento central de la rejugabilidad del juego, ya que las estrategias óptimas para colocar animales cambian constantemente.
5. **Ajuste de Dificultad:** La combinación de estas tarjetas de puntuación también permite ajustar la dificultad del juego, ya que algunas combinaciones pueden hacer que la colocación de animales sea más desafiante al principio que al final.

⌚ Bot: La puntuación de los animales en Cascadia es una de las mecánicas más dinámicas y variables del juego:
1. **Tarjetas de Puntuación Específicas:** Al inicio de cada partida, se determina cómo puntuarán los animales a través de unas "tarjetas de puntuación" (mencionadas como "pisteystyskortit" o "scoringkaarten").
2. **Variedad por Especie:** Para cada una de las cinco especies de animales que aparecen en el juego, existen cuatro tarjetas de puntuación diferentes. Al comenzar la partida, se elige una de estas cuatro tarjetas para cada especie.
3. **Condiciones de Colocación:** Estas tarjetas de puntuación dictan cómo deben colocar los marcadores de los animales en el paisaje del jugador para maximizar los puntos. Por ejemplo, una tarjeta podría premiar a los jugadores por colocar animales en bordes de hábitat.
4. **Profundidad Estratégica y Rejugabilidad:** La elección de estas tarjetas de puntuación variables en cada partida es un elemento central de la rejugabilidad del juego, ya que las estrategias óptimas para colocar animales cambian constantemente.
5. **Ajuste de Dificultad:** La combinación de estas tarjetas de puntuación también permite ajustar la dificultad del juego, ya que algunas combinaciones pueden hacer que la colocación de animales sea más desafiante al principio que al final.

```

Buena elección de fragmentos, el LLM pudo resumir un tema complejo de forma clara con un buen entendimiento conceptual.

⌚ Tú: ¿quien ilustró cascadia?

🕒 Pregunta del usuario: ¿quien ilustró cascadia?

👉 Clasificador: intención detectada → relaciones

🕒 Recuperación: generando consulta Cypher para grafo...

cypher_query: MATCH (j:Juego {nombre: "cascadia"})-[:ILUSTRÓ]->(p:Persona)
RETURN p.nombre AS Ilustradores

🕒 Resultado de la búsqueda en grafo: [{"ilustradores": "beth sobel"}]

🕒 Envío información al LLM para generar la respuesta final...

✅ Respuesta generada por el modelo: El juego Cascadia fue ilustrado por **Beth Sobel**. ...

⌚ Bot: El juego Cascadia fue ilustrado por **Beth Sobel**.

⌚ Tú: ¿que otros juegos ilustro?

🕒 Pregunta del usuario: ¿que otros juegos ilustro?

👉 Clasificador: intención detectada → relaciones

🕒 Recuperación: generando consulta Cypher para grafo...

cypher_query: MATCH (p:Persona {nombre: "beth sobel"})-[:ILUSTRÓ]->(j:Juego)
WHERE NOT j IN ((p)-[:DISEÑO]->j)) AND NOT EXISTS((p)-[:DESARROLLO]->j))
RETURN j.nombre

🕒 Resultado de la búsqueda en grafo: [{"j.nombre": "wingspan"}, {"j.nombre": "viticulture essential edition"}, {"j.nombre": "calico"}, {"j.nombre": "viticulture"}, {"j.nombre": "arboretum"}]

🕒 Envío información al LLM para generar la respuesta final...

✅ Respuesta generada por el modelo: Beth Sobel, la ilustradora de Cascadia, también ha trabajado en las ilustraciones de otros juegos de mesa muy conocidos, entre los que se incluyen:

- * **Wingspan**
- * **Viticulture Essential Edition** (y Viticulture)
- * **Calico**
- * **Arboretum**

⌚ Bot: Beth Sobel, la ilustradora de Cascadia, también ha trabajado en las ilustraciones de otros juegos de mesa muy conocidos, entre los que se incluyen:

- * **Wingspan**
- * **Viticulture Essential Edition** (y Viticulture)
- * **Calico**
- * **Arboretum**

El sistema gestiona correctamente las relaciones persona-juego, generando consultas Cypher correctas. Se observa también que ante la primera pregunta ¿Quien ilustró cascadia? y la posterior pregunta ¿Qué otros juegos ilustro?, el sistema pudo entender por contexto que, al no mencionar que otros juegos ilustró la ilustradora de Cascadia, se refería a ella misma.

⌚ Tú: ¿ Cual es el total de comentarios del juego?

🕒 Pregunta del usuario: ¿ Cual es el total de comentarios del juego?

👉 Clasificador: intención detectada → estadísticas

🕒 Recuperación: ejecutando consulta tabular con LLM...

Código generado: df_total[df_total['categoria'] == "Comments"]

🕒 Resultado de la consulta tabular: categoria cantidad fuente

Comments	5924.0	df_est_juego
----------	--------	--------------

🕒 Envío información al LLM para generar la respuesta final...

✅ Respuesta generada por el modelo: El total de comentarios del juego Cascadia es de **5924**. ...

⌚ Bot: El total de comentarios del juego Cascadia es de **5924**.

⌚ Tú: ¿y cuantas personas tienen la puntuacion mas alta?

🕒 Pregunta del usuario: ¿y cuantas personas tienen la puntuacion mas alta?

👉 Clasificador: intención detectada → estadísticas

🕒 Recuperación: ejecutando consulta tabular con LLM...

Código generado: df_total[df_total['categoria'] == 10]

🕒 Resultado de la consulta tabular: categoria cantidad fuente

10	3700.0	df_est_ratings
----	--------	----------------

🕒 Envío información al LLM para generar la respuesta final...

✅ Respuesta generada por el modelo: Según la información disponible, **3700 personas** han dado la puntuación más alta (un 10) al juego Cascadia. ...

⌚ Bot: Según la información disponible, **3700 personas** han dado la puntuación más alta (un 10) al juego Cascadia.

⌚ Tú: ¿Qué puntuaje promedio tiene el juego Cascadia?

🕒 Pregunta del usuario: ¿Qué puntuaje promedio tiene el juego Cascadia?

👉 Clasificador: intención detectada → estadísticas

🕒 Recuperación: ejecutando consulta tabular con LLM...

Código generado: df_total[df_total['categoria'] == 'Avg. Rating']

🕒 Resultado de la consulta tabular: categoria cantidad fuente

Avg. Rating	7.918	df_est_juego
-------------	-------	--------------

🕒 Envío información al LLM para generar la respuesta final...

✅ Respuesta generada por el modelo: Según la información disponible, el juego Cascadia tiene un puntaje promedio de **7.918**. ...

⌚ Bot: Según la información disponible, el juego Cascadia tiene un puntaje promedio de **7.918**.

⌚ Tú: ¿Para cuántos jugadores está recomendado Cascadia?

🕒 Pregunta del usuario: ¿Para cuántos jugadores está recomendado Cascadia?

👉 Clasificador: intención detectada → estadísticas

🕒 Recuperación: ejecutando consulta tabular con LLM...

🕒 Resultado de la consulta tabular: categoria cantidad fuente

⌚ Envío información al LLM para generar la respuesta final...

✅ Respuesta generada por el modelo: Según la información disponible, el juego Cascadia tiene un puntaje promedio de **7.918**. ...

⌚ Bot: Cascadia está recomendado para **1 a 4 jugadores**.

Es un juego que se adapta bien a diferentes grupos, ya que es accesible para jugadores ocasionales y no jugadores, pero a la vez ofrece suficiente...

⌚ Bot: Cascadia está recomendado para **1 a 4 jugadores**.

Es un juego que se adapta bien a diferentes grupos, ya que es accesible para jugadores ocasionales y no jugadores, pero a la vez ofrece suficiente profundidad para jugadores más experimentados. Los textos mencionan que

⌚ Tú: ¿Cuál es el tiempo promedio de partida en Cascadia?

🕒 Pregunta del usuario: ¿Cuál es el tiempo promedio de partida en Cascadia?

👉 Clasificador: intención detectada → estadísticas

🕒 Recuperación: ejecutando consulta tabular con LLM...

Código generado: df_total[(df_total['categoria'] == 'Avg. Rating') & (df_total['categoria'] == 'No. of Ratings')]

🕒 Resultado de la consulta tabular: Empty DataFrame
Columns: [categoria, cantidad, fuente]
Index: []

⌚ Envío información al LLM para generar la respuesta final...

✅ Respuesta generada por el modelo: Según la información que tengo, no se especifica el tiempo promedio de partida de Cascadia. ...

⌚ Bot: Según la información que tengo, no se especifica el tiempo promedio de partida de Cascadia.

El sistema responde eficientemente ante consultas numéricas y de estadísticas. Además, cuando la información no existe o no es suficiente para responder a la consulta del usuario, no inventa la respuesta sino que informa al usuario que no puede responder.

En conclusión el sistema RAG demostró un buen funcionamiento, sólido y consistente integrando correctamente distintas fuentes de información y herramientas.

Por otro lado, considero que una de sus principales falencias es que ante una pregunta del usuario para la cual no se tiene la información necesaria para responder, el sistema no es capaz de razonar y generar una respuesta útil ante la falta de contenido específico. Además en algunos casos de preguntas mal formuladas o no tan directas, el clasificador de intención puede derivar mal la ruta de búsqueda de información afectando a la respuesta final.

Como mejoras a futuro se podría pensar en ampliar las fuentes de datos para cubrir un rango más amplio de preguntas posibles, optimizar el tiempo de respuesta general del sistema, especialmente en el paso de recuperación y reranking, mejorar el prompt del LLM para manejar mejor situaciones de incertidumbre o falta de datos.

Agente REACT

Modelo local con ollama

Se realizaron intentos de correr un LLM de forma local utilizando **Ollama**, una herramienta que permite ejecutar LLMs en un entorno local y sin limitaciones con el objetivo de ver si era posible reemplazar el uso de un modelo como Gemini por una alternativa local y gratuita.

Se probó el funcionamiento de varios modelos disponibles en Ollama, entre ellos:

- gemma3:12b
- gemma3:4b
- gemma3:1b

Correr **gemma3:12b**, no fue posible debido a limitaciones de recursos en el entorno, principalmente por falta de memoria.

Con **gemma3:4b**, se logró ejecutar el modelo, pero la respuesta a una sola consulta demoraba aproximadamente 2 minutos, lo cual lo volvía inviable.

Finalmente, se hicieron pruebas con **gemma3:1b**, que si bien pudo responder, mostró desempeño muy limitado con respuestas poco precisas y tiempos de ejecución igualmente largos.

La utilización de modelos locales no resultó viable. Las principales limitaciones fueron:

- Falta de recursos en el entorno utilizado.
- Tiempos de respuesta muy altos.
- Baja calidad en las respuestas, al poder correr únicamente el modelo más chico.

Agente ReAct sin Langchain

Siguiendo el enfoque visto en el cuaderno práctico de la Unidad 7, se desarrolló un agente ReAct desde cero, sin utilizar el framework provisto por Langchain, implementando manualmente todos los componentes necesarios para seguir el esquema de razonamiento y acción paso a paso.

Este agente fue diseñado para resolver preguntas complejas utilizando herramientas específicas para acceder a diferentes tipos de datos del proyecto.

Desarrollo

El agente se estructuró con las siguientes partes principales:

- **Prompt de sistema:** Se define estrictamente el comportamiento ReAct, donde el agente debe razonar antes de actuar, usar herramientas para cada parte de la consulta y evitar respuestas sin evidencia.
- **Class Herramientas:** Agrupa las funciones disponibles para el agente, incluyendo:
 - **doc_search()**: Búsqueda híbrida + rerank sobre la base vectorial.
 - **table_search()**: Generación de código para consultas tabulares.
 - **graph_search()**: Generación y ejecución de queries Cypher sobre el grafo.
 - **wikipedia_search()** y **duckduckgo_search()**: acceso a fuentes externas.
- **Funciones de ejecución:**
 - **validar_y_extraer_accion()** y **ejecutar_accion()** verifican y ejecutan las llamadas a herramientas.
 - **procesar_respuesta_llm()** analiza la salida del LLM, extrae los pasos ReAct y genera nuevas observaciones.
 - **iniciar_conversacion()** coordina el ciclo iterativo hasta que el agente llega a una respuesta final.
 - **chat_interactivo()** permite ejecutar el agente en modo conversacional.

En cada paso, el modelo LLM genera un **Thought**, selecciona una **Action** basada en las herramientas disponibles, y recibe una **Observation**, hasta que puede entregar una respuesta final con justificación.

Conclusiones

El agente funcionó correctamente y permitió resolver consultas paso a paso, integrando todas las herramientas del sistema pero su desarrollo requirió implementar mucha lógica manual lo que incrementa la complejidad del código. Este tipo de tareas podría resolverse de forma más simple y eficiente utilizando un framework como Langchain, pensado específicamente para este tipo de agentes.

Agente ReAct con Langchain y Gemini

Se desarrolló un agente ReAct utilizando el framework **Langchain**, combinándolo con un modelo Gemini a través de API. Aunque Langchain no tiene soporte oficial nativo para Gemini, fue posible integrarlo utilizando la librería **langchain_google_genai**.

Desarrollo

- **Definición de herramientas (Tools):** Se reutilizaron las mismas herramientas que en el agente sin Langchain, pero esta vez definidas con el formato estándar del framework. A cada herramienta se le asignó un nombre, una función que ejecuta la acción deseada y una descripción detallada que le indica al modelo exactamente cuándo y cómo usarla.
- **Configuración del modelo LLM (Gemini):** Se utilizó la clase [ChatGoogleGenerativeAI](#) para conectar con Gemini por API.

El agente fue creado usando **initialize_agent()** de Langchain donde se le pasaron las herramientas, el modelo a utilizar, el tipo **ZERO_SHOT.REACT_DESCRIPTION**, ideal para el enfoque ReAct. También se agregó una memoria conversacional (**ConversationBufferMemory**) para mantener el historial en interacciones sucesivas.

```
agent_gemini = initialize_agent(  
    tools=tools,  
    llm=llm_gemini,  
    agent=AgentType.ZERO_SHOT.REACT_DESCRIPTION,  
    verbose=True,  
    system_prompt=system_prompt,  
    memory=memory,  
    handle_parsing_errors=True  
)
```

Resultados y conclusiones

Se observó un funcionamiento coherente en la mayoría de las consultas.

El agente fue capaz de razonar paso a paso, invocar correctamente las herramientas disponibles según la necesidad de cada pregunta y construir respuestas finales bien estructuradas, precisas y contextualmente adecuadas.

Action Input: ¿Cómo se juega a Cascadia?
Observation: Cada apena dizer que Cascadia tamb tem umas ptima jogabilidade para dois jogadores e a nossa classificao geral, de 4 dados.
You start with three hexagonal habitat tiles, and on your turn you choose a new tile that's paired with a wildlife token out of the four pairs available.
You place that tile next to your other ones and put the wildlife token on a tile with a matching symbol to the token. Each animal has a different scoring objective so where you place the tokens really matters.

Cascadia on sis versin suoravivainen peli ja jokainen vuoro on hytmss samansititmen: valitse laatta-elimmerkki -pari ja aseta se maisemasti. Vaihtelua pelin tuottavat pelin alussa elinlajeille valittavat pisteytyskortit
In most cases, you must take the Habitat Tile and Wildlife Token below it as a pair. But, if you place an animal on a tile with a Nature Token on it (called a Keystone Tile), on a later turn, you can use that little bonus.

Earning a Nature Token If a player manages to place a Wildlife Token onto a keystone habitat (a Habitat Tile that only features the one type of terrain and will only take a specific animal), they earn a Nature Token. T

The player with the most points wins!
Can the whole family enjoy Cascadia?
The basic rules are easy to learn and theres a great balance of strategy and luck. The tricky part is keeping track of the various ways your wildlife with score and choosing the right pair of habitat and wildlife to take
There are many reasons why we love playing Cascadia.
Which brings us to another thing we love: the choices.
Thought:Para jugar a Cascadia, el objetivo principal es que el jugador con más puntos gane la partida.

Así es como se juega en un turno típico:
1. **Inicio:** Cada jugador comienza con tres losetas de hábitat hexagonales.
2. **Turno del jugador:** En tu turno, eliges un par de loseta de hábitat y ficha de fauna de entre las cuatro parejas disponibles.
3. **Colocación de la loseta:** Colocas la loseta de hábitat elegida junto a las que ya tienes, expandiendo tu entorno.
4. **Colocación de la ficha de fauna:** Colocas la ficha de fauna en una loseta de hábitat que tenga un símbolo que coincida con el de la ficha. La colocación de estas fichas es crucial, ya que cada tipo de animal tiene su propia puntuación.
5. **Fichas de Naturaleza (Piñas):** Si colocas una ficha de fauna en una loseta de hábitat "clave" (una loseta que solo presenta un tipo de terreno y solo acepta un animal específico), ganas una ficha de naturaleza. E

El juego es fácil de aprender en sus reglas básicas, pero ofrece una buena profundidad estratégica al tener que considerar cómo maximizar los puntos de tus animales y cómo expandir tu entorno de la mejor manera posible.
Observation: Invalid Format: Missing 'Action' after 'Thought':
Thought:Final Answer: Para jugar a Cascadia, el objetivo principal es que el jugador con más puntos gane la partida.

Así es como se juega en un turno típico:
1. **Inicio:** Cada jugador comienza con tres losetas de hábitat hexagonales.
2. **Turno del jugador:** En tu turno, eliges un par de loseta de hábitat y ficha de fauna de entre las cuatro parejas disponibles.
3. **Colocación de la loseta:** Colocas la loseta de hábitat elegida junto a las que ya tienes, expandiendo tu entorno.
4. **Colocación de la ficha de fauna:** Colocas la ficha de fauna en una loseta de hábitat que tenga un símbolo que coincida con el de la ficha. La colocación de estas fichas es crucial, ya que cada tipo de animal tiene su propia puntuación.
5. **Fichas de Naturaleza (Piñas):** Si colocas una ficha de fauna en una loseta de hábitat "clave" (una loseta que solo presenta un tipo de terreno y solo acepta un animal específico), ganas una ficha de naturaleza. E

El juego es fácil de aprender en sus reglas básicas, pero ofrece una buena profundidad estratégica al tener que considerar cómo maximizar los puntos de tus animales y cómo expandir tu entorno de la mejor manera posible.

> Finished chain

Agent: Para jugar a Cascadia, el objetivo principal es que el jugador con más puntos gane la partida.

Así es como se juega en un turno típico:
1. **Inicio:** Cada jugador comienza con tres losetas de hábitat hexagonales.
2. **Turno del jugador:** En tu turno, eliges un par de loseta de hábitat y ficha de fauna de entre las cuatro parejas disponibles.
3. **Colocación de la loseta:** Colocas la loseta de hábitat elegida junto a las que ya tienes, expandiendo tu entorno.
4. **Colocación de la ficha de fauna:** Colocas la ficha de fauna en una loseta de hábitat que tenga un símbolo que coincida con el de la ficha. La colocación de estas fichas es crucial, ya que cada tipo de animal tiene su propia puntuación.
5. **Fichas de Naturaleza (Piñas):** Si colocas una ficha de fauna en una loseta de hábitat "clave" (una loseta que solo presenta un tipo de terreno y solo acepta un animal específico), ganas una ficha de naturaleza. E

El juego es fácil de aprender en sus reglas básicas, pero ofrece una buena profundidad estratégica al tener que considerar cómo maximizar los puntos de tus animales y cómo expandir tu entorno de la mejor manera posible.

> Finished chain

Agent: Para jugar a Cascadia, el objetivo principal es que el jugador con más puntos gane la partida.

Así es como se juega en un turno típico:
1. **Inicio:** Cada jugador comienza con tres losetas de hábitat hexagonales.
2. **Turno del jugador:** En tu turno, eliges un par de loseta de hábitat y ficha de fauna de entre las cuatro parejas disponibles.
3. **Colocación de la loseta:** Colocas la loseta de hábitat elegida junto a las que ya tienes, expandiendo tu entorno.
4. **Colocación de la ficha de fauna:** Colocas la ficha de fauna en una loseta de hábitat que tenga un símbolo que coincida con el de la ficha. La colocación de estas fichas es crucial, ya que cada tipo de animal tiene su propia puntuación.
5. **Fichas de Naturaleza (Piñas):** Si colocas una ficha de fauna en una loseta de hábitat "clave" (una loseta que solo presenta un tipo de terreno y solo acepta un animal específico), ganas una ficha de naturaleza. E

El juego es fácil de aprender en sus reglas básicas, pero ofrece una buena profundidad estratégica al tener que considerar cómo maximizar los puntos de tus animales y cómo expandir tu entorno de la mejor manera posible.

> Finished chain

Vos: ¿Cuál es el tiempo promedio de partida en Cascadia?

> Entering new AgentExecutor chain...

Action: table_search

Action Input: tiempo promedio de partida en Cascadia

Observation: [Comparación de tiempos de juego](#)

Thought:Action: doc_search

Action Input: tiempo de partida Cascadia

Observation: Cascadia tem uma grande vantagem de no cansar. J jogamos inúmeras partidas e continuamos com vontade de jogar mais. No topo pontuou, embora seja difícil de apurar, mais moroso, o que poder desmotivar algumas pessoas. No entanto, na nossa opinião, aqueles minutos extra, valem muito a pena. At porque os resultados so, em regra, Faalta apena dizer que Cascadia tamb tem uma ptima jogabilidade para dois jogadores.

Thought:Action: duckduckgo_search

Action Input: tiempo promedio de partida Cascadia juego de mesa

Observation: - Análisis - Cascadia - Maisouros em solitário: la partida media dura 15 minutos y vas a tardar cero como en aprender las reglas o re-aprenderlas si lo dejás apartado una temporada, pero creo que no lo vas

- Cascadia - Juego de mesa - Fribolito.es - Maisouros en solitario: Partidas de 30 a 45 minutos, a partir de 10 años y de 1 a 4 jugadores, y si vais a ser más jugadores, con la expansión de Cascadia Hitos podréis jugar con hasta 5 y 6 jugadores.

- Kierogami Tutorial + Estrategias Cascadia [ES] - BoardGameGeek: En este juego encontrarás mecánicas como selección, colocación de losetas, formación de patrones y cumplimiento de objetivos. Una partida de Cascadia, t

Thought:Final Answer: El tiempo promedio de partida en Cascadia varía según la fuente y el número de jugadores:

* Algunas fuentes indican que una partida media puede durar alrededor de 15 minutos.
* Otras sugieren un rango de 30 a 45 minutos para partidas de 1 a 4 jugadores.
* También se menciona una duración aproximada de 20 minutos por jugador.

Considerando estas variaciones, un tiempo de partida típico para Cascadia suele estar entre 30 y 45 minutos.

Observation: Invalid Format: Missing 'Action' after 'Thought':
Thought:Final Answer: El tiempo promedio de partida en Cascadia varía según la fuente y el número de jugadores:
* Algunas fuentes indican que una partida media puede durar alrededor de 15 minutos.
* Otras sugieren un rango de 30 a 45 minutos para partidas de 1 a 4 jugadores.
* También se menciona una duración aproximada de 20 minutos por jugador.

Considerando estas variaciones, un tiempo de partida típico para Cascadia suele estar entre 30 y 45 minutos.

> Finished chain

Agent: El tiempo promedio de partida en Cascadia varía según la fuente y el número de jugadores:
* Algunas fuentes indican que una partida media puede durar alrededor de 15 minutos.
* Otras sugieren un rango de 30 a 45 minutos para partidas de 1 a 4 jugadores.
* También se menciona una duración aproximada de 20 minutos por jugador.

Considerando estas variaciones, un tiempo de partida típico para Cascadia suele estar entre 30 y 45 minutos.

> Finished chain

Vos: ¿Para cuántos jugadores está recomendado Cascadia?

> Entering new AgentExecutor chain...

Action: doc_search

Action Input: ¿Para cuántos jugadores está recomendado Cascadia?

Observation: Leute die Legespieleregen, werden Cascadia und seine Eleganz lieben. Vielspielerinnen, die eine gewisse Komplexität erwarten, werden hier ebenfalls mit spannenden Punktmöglichkeiten abgeholt. Auch Gelegenheit

Illustrator(en): Randy Flynn
Spieleraenzahl: 1 - 4 Spieler
Dauer: 30 - 45 Minuten

Thought:Final Answer: Cascadia está recomendado para 1 a 4 jugadores.

> Finished chain

Agent: Cascadia está recomendado para 1 a 4 jugadores.

Vos: ¿Quién diseño y quien ilustró el juego?

> Entering new AgentExecutor chain...

Action: graph_search

Action Input: ¿Quién diseño y quien ilustró el juego?

Observation: ['juego': 'cascadia', 'diseñadores': ['randy flynn'], 'ilustradores': ['beth sobel']], ('juego': 'cascadia: rolling rivers', 'diseñadores': ['randy flynn'], 'ilustradores': []), ('juego': 'cascadia: rolling rivers', 'diseñadores': [], 'ilustradores': ['beth sobel'])

Thought:Final Answer: El juego Cascadia fue diseñado por Randy Flynn y ilustrado por Beth Sobel.

> Finished chain

Agent: El juego Cascadia fue diseñado por Randy Flynn y ilustrado por Beth Sobel.

> Finished chain

Vos: ¿Quiénes mas trabajaron en el juego?

> Entering new AgentExecutor chain...

Action: graph_search

Action Input: ¿Quiénes mas trabajaron en el juego?

Observation: ['personas': 'beth sobel', 'cantidad_juegos': 6], {'persona': 'randy flynn', 'cantidad_juegos': 5}, {'persona': 'molly johnson', 'cantidad_juegos': 1}, {'persona': 'robert melvin', 'cantidad_juegos': 1}, {

Thought:Final Answer: beth sobel, randy flynn, molly johnson, robert melvin, shawn stankevich.

> Finished chain

Agent: beth sobel, randy flynn, molly johnson, robert melvin, shawn stankevich.

El agente demostró un muy buen desempeño general donde fue capaz de razonar paso a paso, elegir correctamente entre las herramientas disponibles y generar respuestas claras y útiles. Sin embargo, ocurrieron algunos errores puntuales de formato, por la incompatibilidad parcial entre Langchain y Gemini, el modelo no siempre respondía siguiendo exactamente la estructura que Langchain espera para los pasos del agente.

En el siguiente ejemplo puntual se puede observar la correcta capacidad de razonamiento del agente, donde paso a paso busca alcanzar una respuesta útil incluso cuando la información no se encuentra de forma inmediata.

Ante la pregunta sobre la edad mínima recomendada para jugar, el agente primero explora las fuentes documentales, luego prueba con nuevas búsquedas dentro de los mismos documentos, y ejecuta múltiples consultas específicas evaluando la información obtenida en cada oportunidad. Al no encontrar una respuesta clara para la pregunta del usuario en los datos locales, decide ampliar la búsqueda y utilizar la herramienta para buscar en la web (DuckDuckGo), logrando finalmente obtener una respuesta válida.

Este comportamiento refleja correctamente la lógica del enfoque ReAct: observar, razonar, actuar con herramientas, y volver a razonar hasta dar una respuesta sólida y eficiente a la consulta del usuario.

Vos: ¿Cuál es la edad mínima recomendada para jugar a Cascadia?

```
> Entering new AgentExecutor chain...
Action: doc_search
Action Input: edad mínima recomendada Cascadia
Observation: Die Auswertung am Ende des Spiels ist spannend und bis zum Schluss kann mitgefeiert werden. Bei uns kam Cascadia bereits häufig auf den Tisch in unterschiedlichsten Runden und wird dies sicherlich auch weiterhin tun. Ob mit Vielspieler, Gelegenheitsspielern aber auch Nichtspielern, waren es jedesmal tolle Spiele. harmonisieren ekoystems tss Pohjois-Amerikan Luoteisosan ja Kanadan rajamäiden elinist ja ymprist esitteleväss peliss. Luossa on soljuvaa laattojen asetteluua, joka sopii niin perheen kuin harrastajienkin peli-ilttaan. Cascadia on saavuttanut lyhyess ajassa useita Lautapelipalkintoja, joista viimeisin on arvostettu Spiel des Jahres -palkinto tlt vuodesta. Ja avoin ansioitusti Cascadia on palkittona napolannut, sill kyllähän tt Beth Sobel Cascadian pelamista helpottaa varmasti jathossa mys pohjoismainen laitos, joka ilmestyneet joulukuum puolella. Toivoisinkin, ett Cascadia lytisi tiens mahdollisimman monen perheen pukinkonttiin, sill onhan se vain mainii. All das macht Cascadia auch fr Anfger*innen und Menigspieler*innen zu einem beherrschbaren, super vorderhandgehenden Spiel, dass fr mich in der Letzten Zeit Seinesgleichen sucht. Eine hnlich simple, doch fordernde und ehrliche Legepelie ngen, werden Cascadia und seine Eleganz lieben. Vielspieler*innen, die eine gewisse Komplexitt erwarten, werden hier ebenfalls mit spannenden Punktmglichkeiten abgeholt. Auch Gelegenheitsspieler*i Action Input: Cascadia edat minima
Action: doc_search
Observation: Cascadian pelamista helpottaa varmasti jathossa mys pohjoismainen laitos, joka ilmestyneet joulukuum puolella. Toivoisinkin, ett Cascadia lytisi tiens mahdollisimman monen perheen pukinkonttiin, sill onhan se vain mainii. Thought:Action: doc_search
Action Input: Cascadia juego de mesa
Observation: Cascadia scoort niet voor niets in de categorie familiespellen. Het op het oog zeer simpele mechanisme is geschikt vanaf jonge leeftijden. Het aanleggen en combineren is op zich simpel en goed te doen. Tegi Thought:Action: doc_search
Action Input: Cascadia minimum age
Observation: Cascadian pelamista helpottaa varmasti jathossa mys pohjoismainen laitos, joka ilmestyneet joulukuum puolella. Toivoisinkin, ett Cascadia lytisi tiens mahdollisimman monen perheen pukinkonttiin, sill onhan se vain mainii. Luo harmonisun ekoystems tss Pohjois-Amerikan Luoteisosan ja Kanadan rajamäiden elinist ja ymprist esitteleväss peliss. Luossa on soljuvaa laattojen asetteluua, joka sopii niin perheen kuin harrastajienkin peli-ilttaan. Cascadia on saavuttanut lyhyess ajassa useita Lautapelipalkintoja, joista viimeisin on arvostettu Spiel des Jahres -palkinto tlt vuodesta. Ja avoin ansioitusti Cascadia on palkittona napolannut, sill kyllähän tt Beth Sobel The solo mode
Some final thoughts
Anyways, the material is nice and the images are sympathetic. And in the sets of animals you make, the theme comes shining through thinly. Bears in pairs, salmon meander, buzzards soar lonely above the landscape. If you Rules and age
There is something new waiting for you every turn, there is always something useful to take and you can always make a multiple choice. This applies to all players, which leads to an exciting final score. An endpoint is Leute die Legespiele ngen, werden Cascadia und seine Eleganz lieben. Vielspieler*innen, die eine gewisse Komplexitt erwarten, werden hier ebenfalls mit spannenden Punktmglichkeiten abgeholt. Auch Gelegenheitsspieler*i Action Input: Cascadia
Action: doc_search
Observation: Cascadia is een gezellig gezelschapsspel dat geschikt is voor jonge kinderen. Het spel heeft een eenvoudige mechanisme waarbij je moet bouwen en combineren. Het is makkelijk om te leren en goed om te doen. Tegi Thought:Action: doc_search
Action Input: Cascadia
Observation: Cascadian pelamista helpottaa varmasti jathossa mys pohjoismainen laitos, joka ilmestyneet joulukuum puolella. Toivoisinkin, ett Cascadia lytisi tiens mahdollisimman monen perheen pukinkonttiin, sill onhan se vain mainii. I invited my husband to play with me, as he enjoys A Gentle Rain. But he's getting vague in his old age and said the rules on this one were too hard. So I played both sides and found it more engaging than the solo rule:
```

Thought:Action: doc search
 Action Input: Cascadia edad recomendada
 Observation: Leute die Legespiele ngen, werden Cascadia und seine Eleganz Lieben. Vielspieler*innen, die eine gewisse Komplexität erwarten, werden hier ebenfalls mit spannenden Punktmöglichkeiten abgeholt. Auch Gelegenheitsspieler*in
 Autor(en): Randy Flynn
 Illustrator(en): Beth Sobel
 Spieleranzahl: 1 - 4 Spieler
 Dauer: 30 - 45 Minuten

All das macht Cascadia auch fr Anfger*innen und Wenigspieler*innen zu einem beherrschbaren, super vorderhandgenden Spiel, dass fr mich in der letzten Zeit Seinesgleichen sucht. Eine hnlch simple, doch fordernde und eindrucksvolle Kombination aus Geschicklichkeit und taktischem Denken.

Cascadian pelomista helpotaa varmasti jatossa mys pohjoismainen Laitos, joka ilmestyyne joulukun puolella. Toivoisin, ett Cascadia lytisi tiens mahollisuus monen perheen pukinkonttiin, sill onhan se vain maini

Luo harmonisin ekosysteem tss Pohjois-Amerikan Luoteisosan ja Kanadan rajamaiden elimist ja ymprist esittelevss peliss. Luvassa on sol-juvaa laattojen asettelu, josta viimeisimpn arvostettu Spiel des Jahres -palkinto tlt vuodelta. Ja avian ansaitusti Cascadia on palkintona napannut, sill kylhnt tt Beth Sobel

Thought:Action: doc search
 Action Input: Cascadia recommended age
 Observation: Final thoughts on Cascadia
 Number of players:
 1 to 4
 Publisher Recommended Age:
 Setting Up and Take Down Time:
 Age Group Requirements
 Value for Money
 Relatively quick turns
 Lots of replayability with different cards
 Not the most beautiful
 Box insert could be better
 Parchboard might be misaligned
 Current Best Price on
 Buy it now
 Buy it now
 As an Amazon Associate I earn from qualifying purchases.
 We also are an affiliate of
 These affiliate advertising programs are designed to provide a means for sites to earn advertising fees by advertising and linking to their websites.
 Our Mail List Needs You!

The solo mode
 Some final thoughts
 Anyways, the material is nice and the images are sympathetic. And in the sets of animals you make, the theme comes shining through thinly. Bears in pairs, salmon meander, buzzards soar lonely above the landscape. If you like nature and animals, this is a great game. There is something new waiting for you every turn, there is always something useful to take and you can always make a multiple choice. This applies to all players, which leads to an exciting final score. An endcount is included.

Cascadian pelomista helpotaa varmasti jatossa mys pohjoismainen Laitos, joka ilmestyyne joulukun puolella. Toivoisin, ett Cascadia lytisi tiens mahollisuus monen perheen pukinkonttiin, sill onhan se vain maini

Luo harmonisin ekosysteem tss Pohjois-Amerikan Luoteisosan ja Kanadan rajamaiden elimist ja ymprist esittelevss peliss. Luvassa on sol-juvaa laattojen asettelu, josta viimeisimpn arvostettu Spiel des Jahres -palkinto tlt vuodelta. Ja avian ansaitusti Cascadia on palkintona napannut, sill kylhnt tt Beth Sobel

Leute die Legespiele ngen, werden Cascadia und seine Eleganz Lieben. Vielspieler*innen, die eine gewisse Komplexität erwarten, werden hier ebenfalls mit spannenden Punktmöglichkeiten abgeholt. Auch Gelegenheitsspieler*in

Leute die Legespiele ngen, werden Cascadia und seine Eleganz Lieben. Vielspieler*innen, die eine gewisse Komplexität erwarten, werden hier ebenfalls mit spannenden Punktmöglichkeiten abgeholt. Auch Gelegenheitsspieler*in

Autor(en): Randy Flynn
 Illustrator(en): Beth Sobel
 Spieleranzahl: 1 - 4 Spieler
 Dauer: 30 Minuten

Thought:Thought: I have searched the game documents multiple times for the recommended age for Cascadia using various keywords in both Spanish and English. The results consistently state that it is a "family game" suitable for all ages.

Action Input: Action: duchduckgo search
 Observation: - Cascadia - Juego De Mesa - zeldastore.com.ar: CASCADIA es un magnifico juego de puzzle y habilidad espacial para toda la familia! Viaja al noroeste del Pacifico y compite por crear el ecosistema mas armónico.

- Comprar Juego de mesa Cascadia de Delirium Games: Editorial: Delirium Games Edad mínima recomendada: >10 Nº de jugadores: 1-4 Tiempo de juego: 45 min. aprox. Tipo de juego: Gestión de recursos Idioma: Castellano Dificultad: Media

- Revisión Del Juego De Mesa Cascadia: - Estimulo Mitoles: Y debido a esta naturaleza desconcertante del juego, estamos de acuerdo con la edad recomendada de 10+ para los jugadores. Hay muchas razones por las que nos en

Thought:La edad mínima recomendada para jugar a Cascadia es de 10 años.

Observation: Invalid Format: Missing 'Action:' after 'Thought.'

Thought:Final Answer: La edad mínima recomendada para jugar a Cascadia es de 10 años.

> Finished chain.

Agent: La edad mínima recomendada para jugar a Cascadia es de 10 años.

Anexo

Llamadas robustas al modelo Gemini con reintentos y fallback.

Durante el desarrollo del sistema se detectaron errores recurrentes al consultar los modelos de Gemini a través de la API principalmente relacionados con saturación temporal del modelo. Para evitar que estos inconvenientes interrumpa la ejecución del pipeline o del agente, se implementó una función de consulta robusta que:

- Realiza reintentos automáticos (hasta 3 por modelo).
- Itera sobre una lista de modelos ordenados por prioridad de uso, para usar uno alternativo si el principal falla.
- Devuelve el texto generado o error si todos fallan, manejando los errores de forma controlada.

Modelos usados y ordenados por prioridad:

- **gemini-2.5-flash:** Modelo más veloz y económico, ideal para tareas livianas y para evitar rápidamente errores por saturación.
- **gemini-2.5-pro:** Aunque es más potente y preciso, se posicionó como segunda opción por su mayor costo operativo. Se reserva para situaciones en las que el modelo flash no pueda resolver correctamente.
- **gemini-2.0-flash:** Tercera alternativa como último recurso.