

Universidad del Valle de Guatemala

Algoritmos y Estructuras de Datos

Sección no. 30

Docente: Moises Alonso

Proyecto No. 2: Fase 1

Sistema de recomendaciones para restaurantes

Alejandro Gomez 20347

Paola de León 20361

Marco Jurado 20308

Índice

Introducción	3
Metodología de Design Thinking	6
Algoritmos de recomendación	10
Pseudocódigo	10
Base en Neo4j	11
Prototipo	12
Entrevistas con los usuarios	13
Diagrama de grafo	15
Repositorio de GitHub	17
Bibliografía	17

Introducción

Primero que todo, es importante definir que es un sistema de recomendación. Es una herramienta utilizada con el fin de brindar al consumidor o al usuario una serie de predicciones sobre algún producto o servicio afín a lo que disfruta. Utiliza distintos criterios como lo son las valoraciones, el análisis de uso de servicios por parte del usuario, entre otras cosas. Básicamente se enfoca en el análisis de datos obtenidos por un usuario, por medio de interacción directa con el sistema que esté utilizando o por medio de ingreso directo del usuario sobre sus gustos.

Sus raíces vienen de una época en la cual las sugerencias eran a nivel global dentro de un programa o servicio, recomendando según lo más popular entre los usuarios. Esto tenía un pequeño defecto que no era personal, recomendaba las mismas cosas a todos. Sin embargo, conforme avanzó la tecnología, los sistemas de recomendación personalizaron en su totalidad lo ofrecido a los usuarios objetivos. Teniendo mucho auge en los últimos años, en el área de Machine Learning.

Cabe destacar que existen tres tipos básicos que los sistemas de recomendación pueden utilizar:

1. Relación entre el usuario y producto:
 - a. Esta nos indica las preferencias basadas en las selección individual de los usuarios.
2. Relación entre usuarios:
 - a. Se basa en personas con gustos similares, rango de edad, demografía, entre otros, para brindar recomendaciones.
3. Relación entre productos:
 - a. Se basa en recomendar productos similares o bien, productos que se complementan.

En la actualidad, los sistemas de recomendación no solamente se basan en el historial del usuario dentro del servicio o producto, van más allá de esto y en tiempo real utilizan y analizan la información.

Al hablar sobre los grafos y su importancia dentro de los sistemas de recomendación, se deben mencionar varios aspectos:

- Los datos se almacenan como nodos y aristas.
- Los nodos pueden representar cualquier tipo de información relevante al producto o servicio que la utilice.
- Las aristas representan las distintas relaciones entre los nodos.

Así mismo, existen distintas bases de datos orientadas en grafos, siendo Neo4J una de las más importantes. Esta es una base de datos que utiliza los datos para crear conexiones, mientras los mismos son almacenados. Por este motivo es bastante fácil realizar consultas a la base de datos de forma rápida y eficaz. Al realizar un registro nuevo de datos, se encarga de crear punteros directos a sus nodos conectados; resultando en conexiones complejas con búsquedas bastante veloces.

También existe AllegroGraph, esta base de datos utiliza una combinación de tecnologías con documentos y grafos los cuales permiten el procesamiento de datos mediante el estudio contextual y conceptual, así mismo esta herramienta permite un análisis de alto rendimiento pues utiliza una gestión de memoria para que el almacenamiento de la misma incremente y esta pueda escalar a millones de datos.

Ambas bases de datos se caracterizan por lo anteriormente mencionado, estar basadas en grafos; en cuanto a la decisión en este proyecto, se optó por elegir Neo4J para la realización del mismo. En los periodos de clase se aprendió sobre la instalación e implementación de esta, proceso realizado en una consola virtual en un servicio web.

Se puede mencionar que un sistema de recomendaciones sería bastante útil en cuanto a restaurantes debido a que mediante el mismo se puede realizar un análisis de los datos del usuario, relacionando características de él con el producto y así poder ofrecerle una mejor experiencia al usuario y lograr fidelizar al cliente, mostrándole sugerencias de mayor calidad y precisión. El conocer el contexto de la persona nos permitiría saber si el trabajo, la educación, el nivel socioeconómico, etc influyen en la toma de decisiones sobre restaurantes; así como también el estilo de vida que llevan el cual también juega un papel importante en esta área.

La principal necesidad de este sistema es para lograr beneficiar tanto a los restaurantes como a los clientes. Mediante este, los restaurantes conocerán más acerca de su posible público para modificar, en base a esta información, los ingredientes que se utilizan, la ambientación, la atención al cliente y demás, para así incrementar sus ventas y poder ofrecer una experiencia más personalizada. En tanto a los clientes, este sistema de recomendación permitiría reducir el tiempo de búsqueda de un restaurante que se adecue a sus gustos y necesidades, pues el algoritmo delimitará la cantidad de opciones al analizar toda la información.

También, cabe mencionar que muchos de los servicios que existían con este propósito, por motivos de la pandemia, decidieron recurrir a brindar servicio a domicilio o detener las ventas. Esto beneficia indirectamente el propósito principal de nuestra idea debido a que no existe competencia directa en el mismo segmento de mercado. Las aplicaciones con servicio a domicilio tienen sus propios sistemas de recomendación, sin embargo, el segmento de usuarios es distinto. Por las razones anteriormente mencionadas, nuestro proyecto tiene el potencial de convertirse en uno de los principales proyectos de uso diario con el cual las experiencias de los consumidores mejoraran.

Metodología de Design Thinking

La problemática propuesta consta de la poca variedad de sistemas de recomendación de restaurantes encontrados y abiertos al público general. Esto contrasta con bastantes aspectos de la vida cotidiana las cuales ya están cubiertos por sistemas de recomendaciones, como lo es la música, las series, y en general los servicios de streaming.

1. Empatía:

- a. Se debe mencionar que es una etapa muy importante dentro de las etapas de Design Thinking:
 - i. Empatía en este contexto se refiere a empatizar con el usuario para determinar sus verdaderas necesidades mediante entrevistas y observaciones de su entorno y ambiente en el cual nuestro proyecto planea tomar acción. También se puede realizar un Focus Group en donde se reúnen a posibles usuarios que cumplan con los diferentes tipos de usuario teniendo en cuenta que la diversidad de usuario nos brindará el mejor feedback posible.
- b. En cuanto a la aplicación dentro del proyecto, se puede mencionar que:
 - i. Estaremos realizando una encuesta en la cual las preguntas a realizar al usuario son:
 1. ¿Sexo masculino, femenino u otro?
 2. ¿Edad?
 3. ¿Profesión o área de estudio?
 4. ¿Frecuencia con la que come fuera de casa?
 5. ¿Usa o ha usado alguna app de delivery como lo es Uber Eats o alguna otra?
 6. Al entrar a un restaurante o comedor, ¿qué es lo primero que busca? (Ej. comida saludable, limpieza, tranquilidad)
 7. ¿Busca opciones de comida vegana o vegetariana al realizar compras u ordenar comida?
 8. Al ordenar de alguna app de delivery ¿Siente que las recomendaciones son personalizadas?

2. Definición:

- a. En la etapa de definición de la metodología de Design Thinking, se refiere a:
 - i. Definir el problema que el usuario presenta con los datos recabados en el área de empatía
- b. En cuanto a la aplicación dentro del proyecto, se puede mencionar que:
 - i. Estaremos definiendo el algoritmo que dará recomendaciones a los usuarios.

3. Ideación:

- a. En la etapa de ideación de la metodología de Design Thinking, se refiere a:
 - i. Generar ideas que resuelvan la problemática planteada.
- b. En cuanto a la aplicación dentro del proyecto, se puede mencionar que:
 - i. Para nuestro proyecto estamos ideando posibles alternativas a algoritmos y recomendaciones que beneficien al usuario.

4. Prototipos:

- a. En la etapa de prototipado de la metodología de Design Thinking, se refiere a:
 - i. Crear un prototipo el cual será testeado.
- b. En cuanto a la aplicación dentro del proyecto, se puede mencionar que...
 - i. Crear un programa prototipo en papel, con su respectivo pseudocódigo que represente las posibilidades que tendrá el programa..

5. Testing:

- a. En la etapa de testing de la metodología de Design Thinking, se refiere a:
 - i. Compartir con los usuarios el prototipo para luego recibir feedback sobre su uso y realizar los cambios necesarios para brindar una mejor experiencia.
- b. En cuanto a la aplicación dentro del proyecto, se puede mencionar que:
 - i. Compartir el programa con compañeros, maestros, familiares y/o amigos y recibir el feedback de ellos para luego realizar los cambios necesarios y brindar un producto beta final.

Análisis de información recabada

Las preguntas planteadas en la metodología de Design Thinking se compartieron con personas de distintas edades para tener un censo general y crear un criterio con el conocimiento adquirido. Antes de describir el significado de los resultados, se presentan en forma de gráficos.

Gráfico No.1: Sexo de los entrevistados

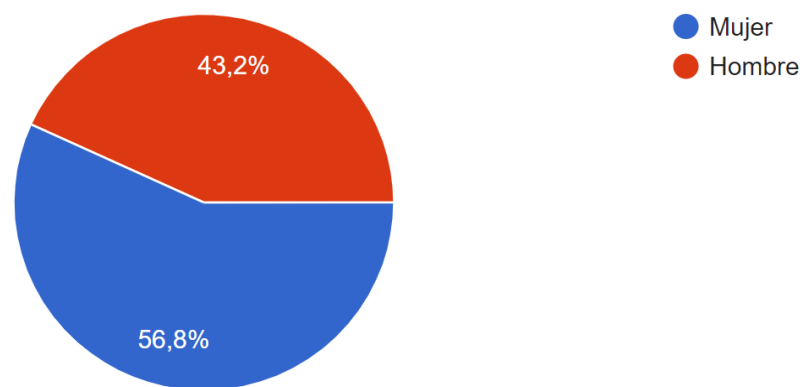


Gráfico No.2: Edad de entrevistados

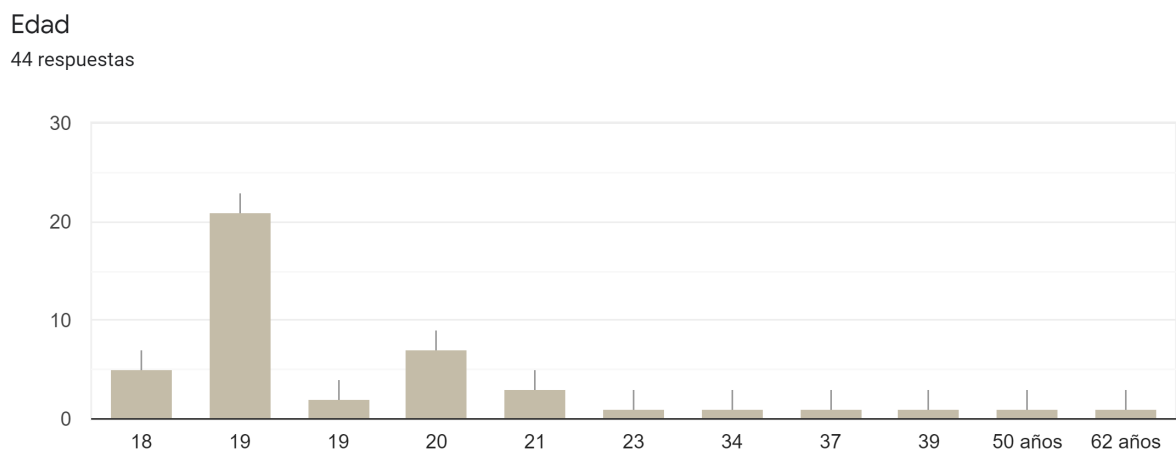


Gráfico No.3: Uso de aplicaciones

¿Usa o ha usado alguna app de delivery como lo es Uber Eats o alguna otra?^[1]_{SEP}
44 respuestas

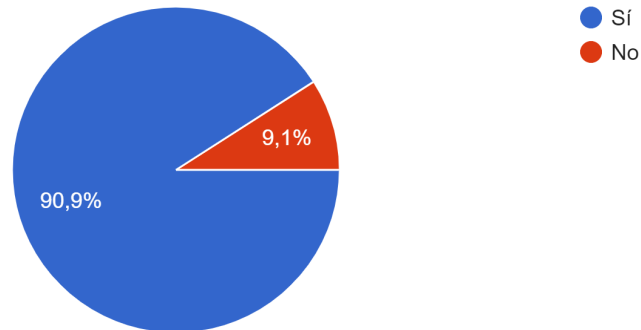


Gráfico No.4: Opciones de comida

¿Busca opciones de comida vegana o vegetariana al realizar compras u ordenar comida?
44 respuestas

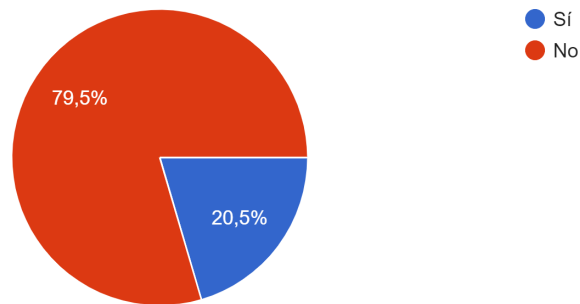
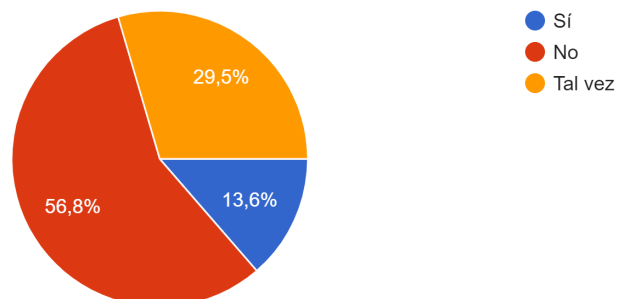


Gráfico No.5: Sistema de recomendaciones

Al ordenar de alguna app de delivery ¿Siente que las recomendaciones son personalizadas?
44 respuestas



Adicional a esto, se debe mencionar que también se preguntó respecto a las prioridades y preferencias en la búsqueda de restaurantes. Los datos que más se repitieron corresponden a la limpieza del restaurante y la calidad del servicio. Para obtener un rango de respuestas bastante amplio, se entrevistó a personas de todas las edades. La información recabada ayuda en la realización de un proyecto basado en un sistema de recomendaciones, debido a que se busca entender las necesidades de los clientes para saber qué ofrecerles.

Algoritmos de recomendación

Pseudocódigo

Para la realización de nuestro programa se utilizará el lenguaje de programación Java, HTML y también se hará uso de Neo4J para almacenar toda la información y crear los respectivos grafos.

INICIO

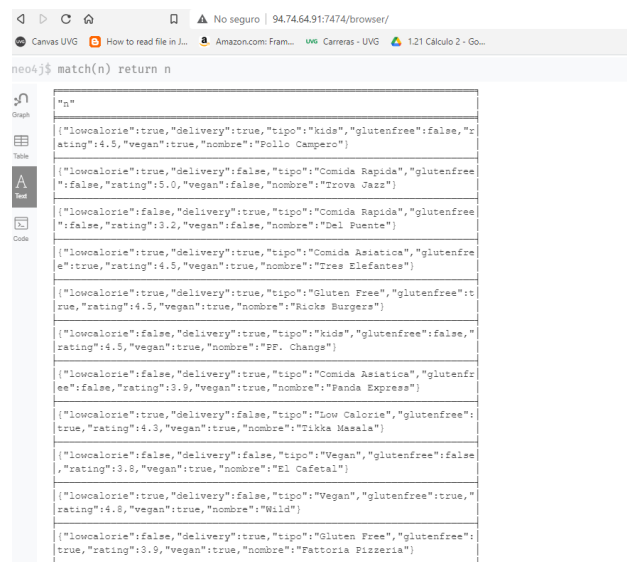
1. Mostrar opciones de la plataforma
 ELIJA SU PREFERENCIA:
 - ☐ Gluten free
 - ☐ Vegano
 - ☐ Comida Rápida
 - ☐ Para niños
 - ☐ Comida asiática
 - ☐ Baja en calorías
2. Solicitar preferencias de restaurantes (puede escoger más de una opción)
3. Buscar nodos en base de datos que cumplan con requisitos
 - 3.1. Se conecta con la base de datos.
 - 3.2. La instrucción se solicita a Neo4J
 - 3.3. Neo4J busca una coincidencia de registros mediante instrucción “MATCH”
 - 3.4. Neo4J devuelve un resultado
4. Mostrar restaurantes con etiquetas seleccionadas
 - 4.1. El usuario selecciona entre las opciones
 - 4.2. Se despliegan las etiquetas del nodo correspondiente.

4.3. El usuario es presentado con información adicional respecto a su resultado.

FIN

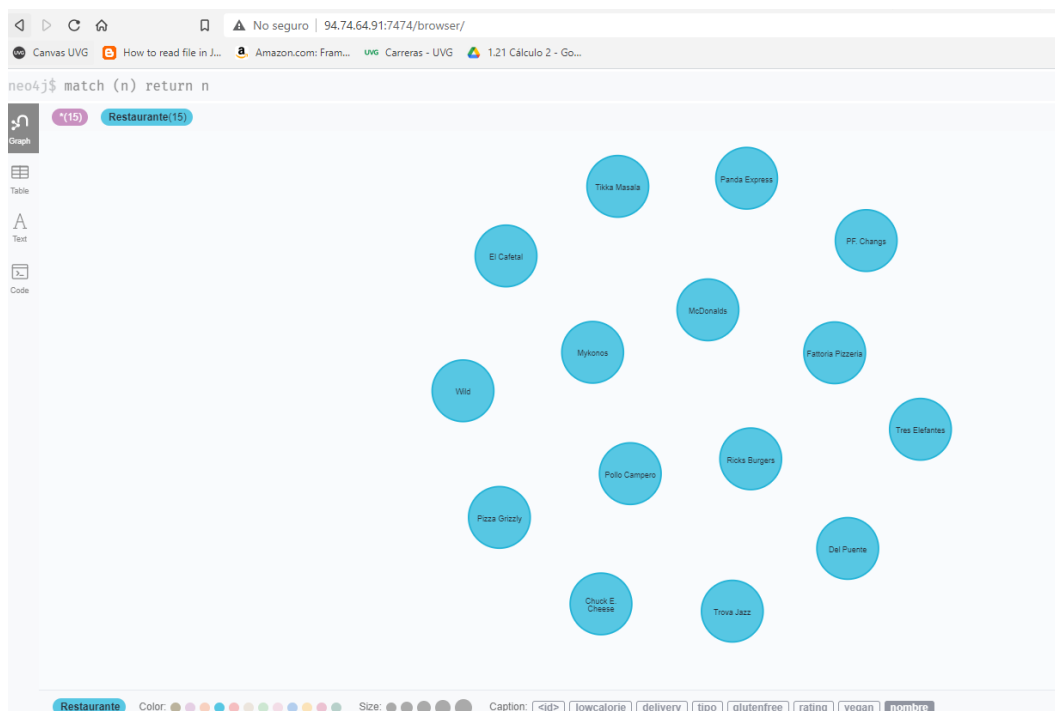
Base en Neo4j

A continuación se muestran algunas de las capturas de pantalla tomadas de la base de datos creada en neo4j. Se observan los nodos y la tabla con las características básicas de cada tipo de restaurante.



```
neo4j$ match(n) return n
```

"n"
{ "lowcalorie":true,"delivery":true,"tipo":"kids","glutenfree":false,"rating":4.5,"vegan":true,"nombre":"Pollo Campero" }
{ "lowcalorie":true,"delivery":false,"tipo":"Comida Rapida","glutenfree":false,"rating":5.0,"vegan":false,"nombre":"Trova Jazz" }
{ "lowcalorie":false,"delivery":true,"tipo":"Comida Rapida","glutenfree":false,"rating":3.2,"vegan":false,"nombre":"Del Puente" }
{ "lowcalorie":true,"delivery":true,"tipo":"Comida Asiatica","glutenfree":true,"rating":4.5,"vegan":true,"nombre":"Tres Elefantes" }
{ "lowcalorie":true,"delivery":true,"tipo":"Gluten Free","glutenfree":true,"rating":4.5,"vegan":true,"nombre":"Rick's Burgers" }
{ "lowcalorie":false,"delivery":true,"tipo":"kids","glutenfree":false,"rating":4.5,"vegan":true,"nombre":"PF. Changs" }
{ "lowcalorie":false,"delivery":true,"tipo":"Comida Asiatica","glutenfree":false,"rating":3.9,"vegan":true,"nombre":"Panda Express" }
{ "lowcalorie":true,"delivery":false,"tipo":"Low Calorie","glutenfree":true,"rating":4.3,"vegan":true,"nombre":"Tikka Masala" }
{ "lowcalorie":false,"delivery":false,"tipo":"Vegan","glutenfree":false,"rating":3.8,"vegan":true,"nombre":"El Cafetal" }
{ "lowcalorie":true,"delivery":false,"tipo":"Vegan","glutenfree":true,"rating":4.8,"vegan":true,"nombre":"Wild" }
{ "lowcalorie":false,"delivery":true,"tipo":"Gluten Free","glutenfree":true,"rating":3.9,"vegan":true,"nombre":"Fattoria Pizzeria" }



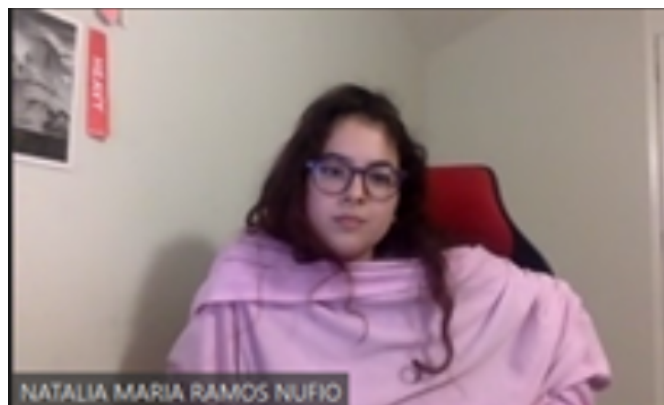
Prototipo



Entrevistas con los usuarios

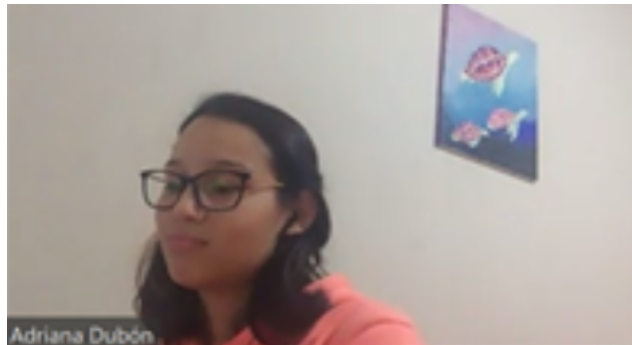
- 1) Matriz de retroalimentación No.1
Natalia Ramos Nufio:

<u>Lo que le gusta:</u> Facilidad y utilidad del programa Base de datos	<u>Crítica:</u> Pueden llegar a ser muy superficiales en cuanto a los resultados, no se adapta a mis necesidades.
<u>Interrogantes:</u> ¿Hay registros de usuarios?	<u>Idea que inspira:</u> A conseguir la comida más personalizada que pueda.



- 2) Matriz de retroalimentación No.2
Adriana Dubón:

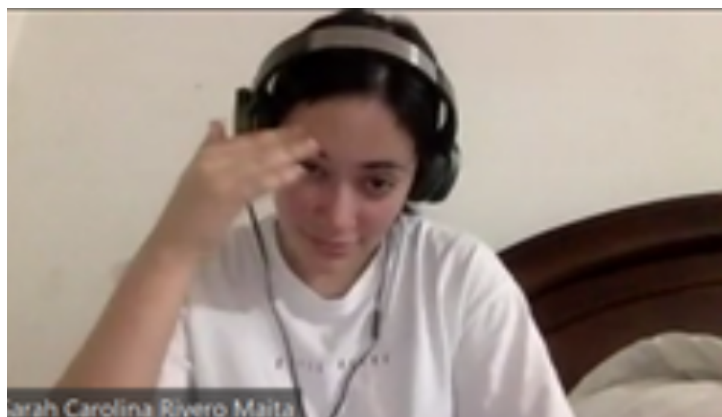
<u>Lo que le gusta:</u> Reduce el tiempo de búsqueda de un restaurante	<u>Crítica:</u> N/A
<u>Interrogantes:</u> ¿Habrán más opciones de etiquetas?	<u>Idea que inspira:</u> A probar restaurantes que nunca consideré una opción



3) Matriz de retroalimentación No.3:

Sarah Rivero

<u>Lo que le gusta:</u> Sencilla plataforma para encontrar recomendaciones de restaurantes.	<u>Crítica:</u> Algunos restaurantes aunque tengan opciones veganas algunas veces no estarán disponibles.
<u>Interrogantes:</u> ¿Cómo veo la información?	<u>Idea que inspira:</u> Buscar nuevas opciones culinarias de acorde a su gusto.



4) Matriz de retroalimentación No.4:

Jorge Aragón

<u>Lo que le gusta:</u> Muy buena propuesta, me parece interesante como van a desarrollarlo.	<u>Crítica:</u> Base de restaurantes pequeña
<u>Interrogantes:</u> N/A	<u>Idea que inspira:</u> Buscar restaurantes nuevos y comida saludable



5) Matriz de retroalimentación No.5:
Alejandro Lou

<u>Lo que le gusta:</u> Me gusta el concepto innovador.	<u>Crítica:</u> Deberían hacerlo más intuitivo.
<u>Interrogantes:</u> ¿Solo funciona en Guatemala?	<u>Idea que inspira:</u> Puede ayudar a crecer la economía del país con los restaurantes.

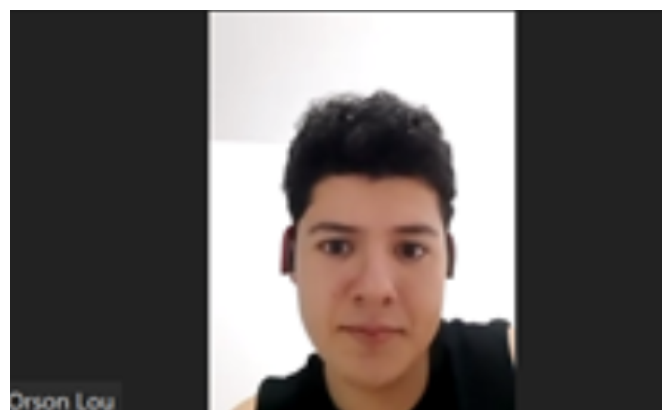
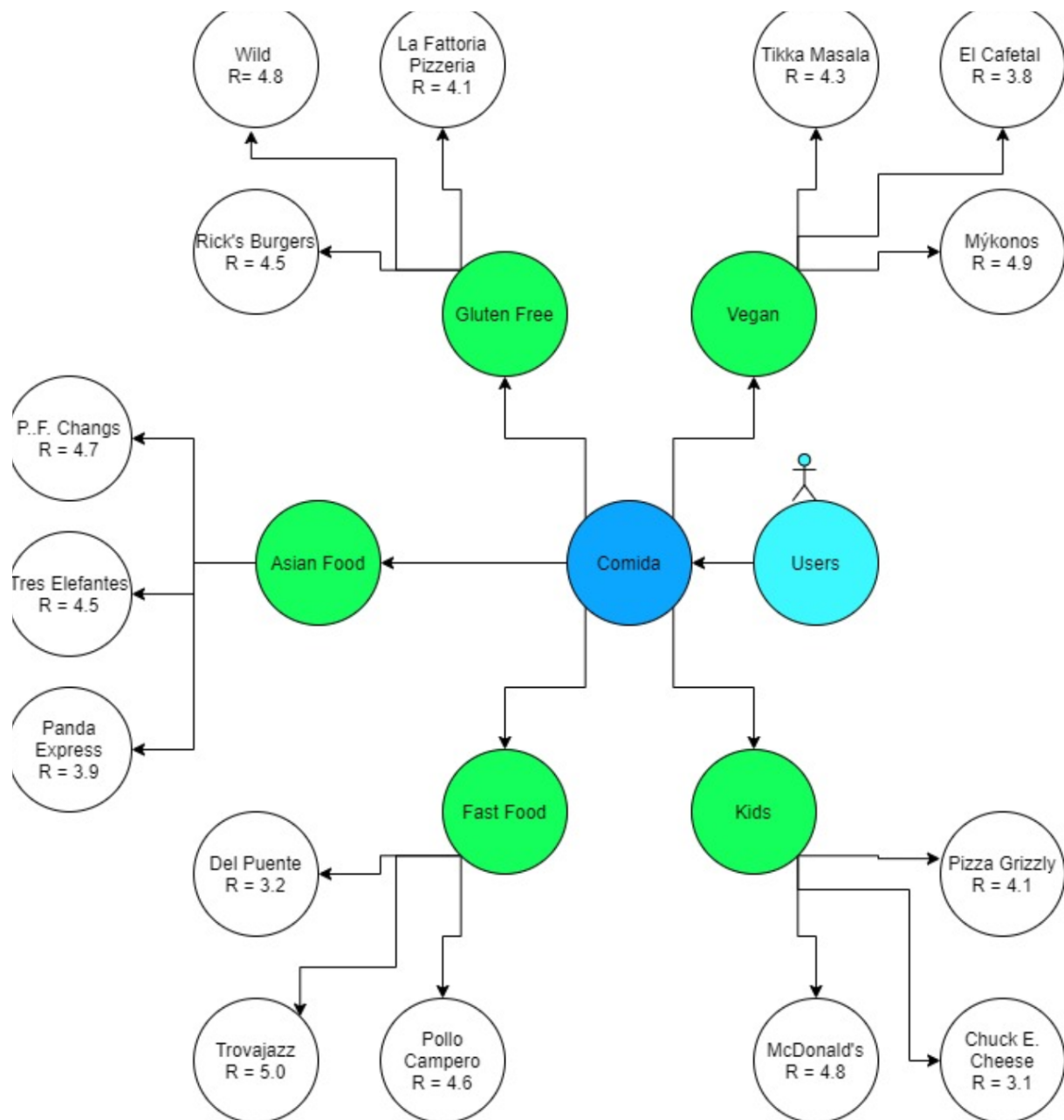


Diagrama de grafo

Definir ingresos de comidas, restaurantes y demás que conforman el nodo.

1. Representación gráfica de la idea con la información en grafos:
 - a. Para cada uno de los restaurantes, se ingresa en la base de datos según su categoría. Ordenada según el orden de relevancia por restaurante.
 - b. Después, se observa que las relaciones entre nodos es correcta; mostrando un correcto funcionamiento y un correcto ingreso de información dentro de Neo4J.



En cuanto a la realización de este proyecto, se realizó utilizando la base de datos basada en gráficos de Neo4J. Esta fue implementada utilizando la plataforma de Huawei. Cabe destacar que para el desarrollo correcto de una base de datos inicial también fue necesaria la utilización de Apache Tomcat.

Se adjunta el link para el ingreso a la base de datos web: <http://94.74.64.91:7474/browser/>

Repositorio de GitHub

Se utilizó GitHub para el control de versiones del proyecto. Se decidió utilizar este servicio debido a la facilidad con la cual se puede manejar el control de versiones. Se adjunta el enlace para acceder al repositorio:

<https://github.com/aleg001/Proyecto2Fase1>

En cuanto a esta primera entrega del proyecto, se desarrolló la idea inicial del funcionamiento del programa, además de incluir la implementación de Neo4J en Java; forma en la cual se desarrollará este proyecto.

Bibliografía

Bagnato, J. I. (2020, 3 marzo). *Sistemas de Recomendación*. Aprende Machine Learning.

<https://www.aprendemachinelearning.com/sistemas-de-recomendacion/>

Gonzalez, L. (2020, 19 agosto). *Sistema de Recomendaciones*. Aprende IA.

<https://aprendeia.com/sistema-de-recomendaciones-inteligencia-artificial/>

Universidad Pompeu Fabra. (2019). *Sistemas de recomendaciones: herramientas para el filtrado de información en Internet - Hipertext - (UPF)*. Revista Académica Sobre Documentación Digital y Comunicación Interactiva.

<https://www.upf.edu/hipertextnet/numero-2/recomendacion.html>

Schiavini, R. (2018, 9 noviembre). *¿Qué es un sistema de recomendación?* SmartHint.

<https://www.smarthint.co/es/que-es-un-sistema-de-recomendacion-2/>

Tafur, B. (2019, 25 enero). *Sistema de Recomendación Basado en Grafos*. Bruno Tafur.

<https://brunotafur.com/inteligencia-artificial/sistema-de-recomendacion-basado-en-grafos>

Finley, K. (2010, 27 septiembre). *Hungry? The State of Food Recommendation Engines*. ReadWrite.
https://readwrite.com/2010/09/27/hungry_the_state_of_food_recommendation_engines/

Namgung, K. (2019, 14 noviembre). *Menu Recommendation System Using Smart Plates for Well-balanced Diet Habits of Young Children*. Hindawi.
<https://www.hindawi.com/journals/wcmc/2019/7971381/>

