

Universidad del Valle de Guatemala

Algoritmos y Estructuras de Datos

Sección no. 30

Docente: Moises Alonso

Proyecto No. 2: Fase 2

Sistema de recomendaciones para restaurantes

Alejandro Gomez 20347

Paola de León 20361

Marco Jurado 20308

Índice

Introducción	3
WebApp y programación en Java:	5
Metodología de Design Thinking	6
Diagrama de grafo	11
Algoritmos de recomendación	12
Pseudocódigo	12
Base en Neo4j	13
Prototipo en papel:	14
Entrevistas con los usuarios para la ideación del programa:	15
Resultados de los usuarios después de probar el programa funcional:	17
Repositorio de GitHub	17
Bibliografía	18

Introducción

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. El presente proyecto consiste en la implementación de un sistema de recomendaciones para la búsqueda de un restaurante dentro de las necesidades primordiales que busca cada usuario de un establecimiento.

Se utilizan grafos como engranaje del sistema así mismo se implementó la base de datos basada en grafos de Neo4J. Esta se unió a una WebApp, junto con los archivos correspondientes desarrollados en Java, para el correcto funcionamiento. Se pueden hablar muchas cosas de los sistemas de recomendaciones, como que 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. Por este motivo, se desarrolla este proyecto de GuateFood el cual es más que un programa, es una experiencia. Muchas veces nos hemos topado con la barrera de no saber qué alimentos consumir. Sobre todo, en una época tan incierta como lo es la época del Covid-19. Por este motivo, nace la idea de implementar lo visto en clase para un sistema de recomendación basado en grafos. Más allá de ser una simple copia de UberEats, GuateFood es único. Tiene características que hacen de la plataforma un concepto accesible, amigable y eficaz para realizar las búsquedas de forma rápida.

Se concluyó 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 mejoran.

WebApp y programación en Java:

Como parte de los requerimientos de la entrega, se creó una WebApp que implementa el sistema de recomendaciones basado en grafos para encontrar un restaurante. Para esto, fue necesario desarrollar una página web, una plataforma funcional, en la cual se accesa tanto a la base de datos como al sistema de recomendaciones. Esto se hizo en html, css y JavaScript. A continuación se muestran algunas de las figuras de la página realizada.

Sistema de recomendaciones principal:



Tabla demostrativa de los restaurantes incluidos en la base de datos:

Listado de restaurantes			
Restaurantes	Rating	Categoría Principal	Categoría Secundaria
Polo Campero	4.5	Apto para niños	Comida Rápida
Trova Jazz	5.0	Comida Rápida	Bajo en Calorías
Del Puente	3.2	Comida Rápida	Delivery
Tres Enlatados	4.5	Comida Asiática	Vegano
Ricks Burgers	4.5	Comida Rápida	Gluten Free
Ricks Burgers	4.5	Comida Rápida	Gluten Free
PF Changs	4.2	Comida Asiática	Vegano
Panda Express	3.9	Comida Asiática	Vegano
Tikka Masala	4.3	Bajo en Calorías	Gluten Free
El Cafetal	3.8	Vegano	—
Wild	4.8	Vegano	Gluten Free
Fattoria Pizzeria	3.9	Gluten Free	Vegano
Pizza Grizzly	4.1	Apto para niños	Vegano
Mykonos	4.9	Bajo en Calorías	Gluten Free
Chuck E. Cheese	3.1	Apto para niños	—
McDonalds	4.8	Apto para niños	Vegano

Ingreso al Servlet para la utilización de esta WebApp:

GuateFood - Sistema de Recomendaciones

[Ingresar al servlet](#)

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 testado.
- 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

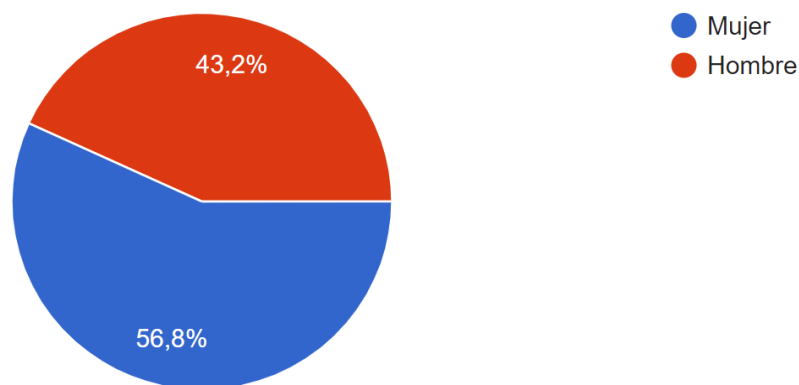


Gráfico No.2: Edad de entrevistados

Edad

44 respuestas

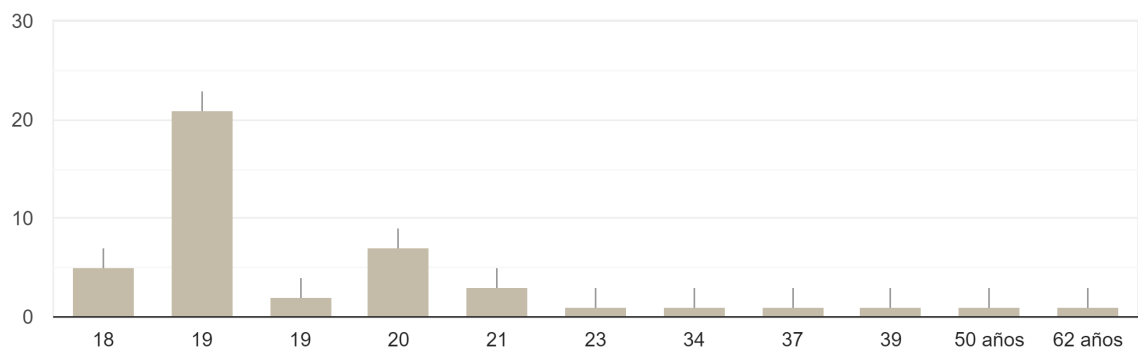


Gráfico No.3: Uso de aplicaciones

¿Usa o ha usado alguna app de delivery como lo es Uber Eats o alguna otra?

44 respuestas

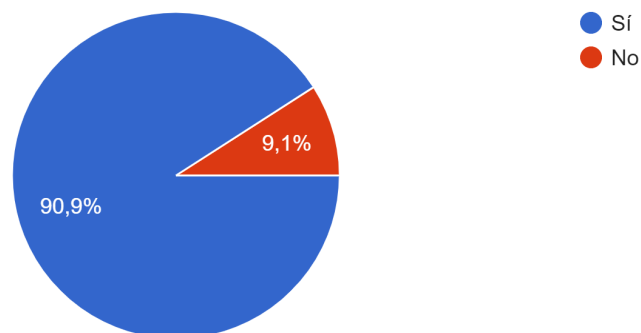


Gráfico No.4: Opciones de comida

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

44 respuestas

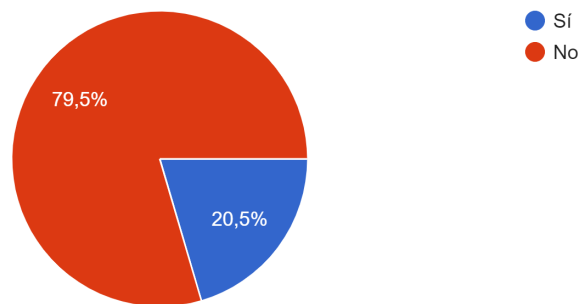
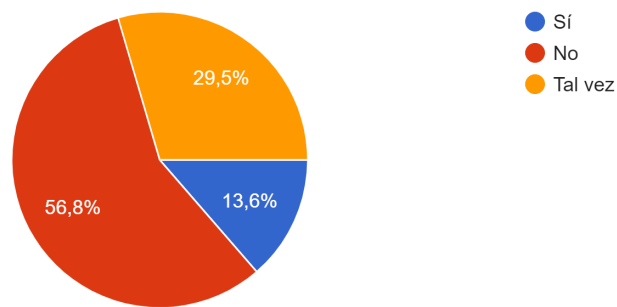


Gráfico No.5: Sistema de recomendaciones

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

44 respuestas

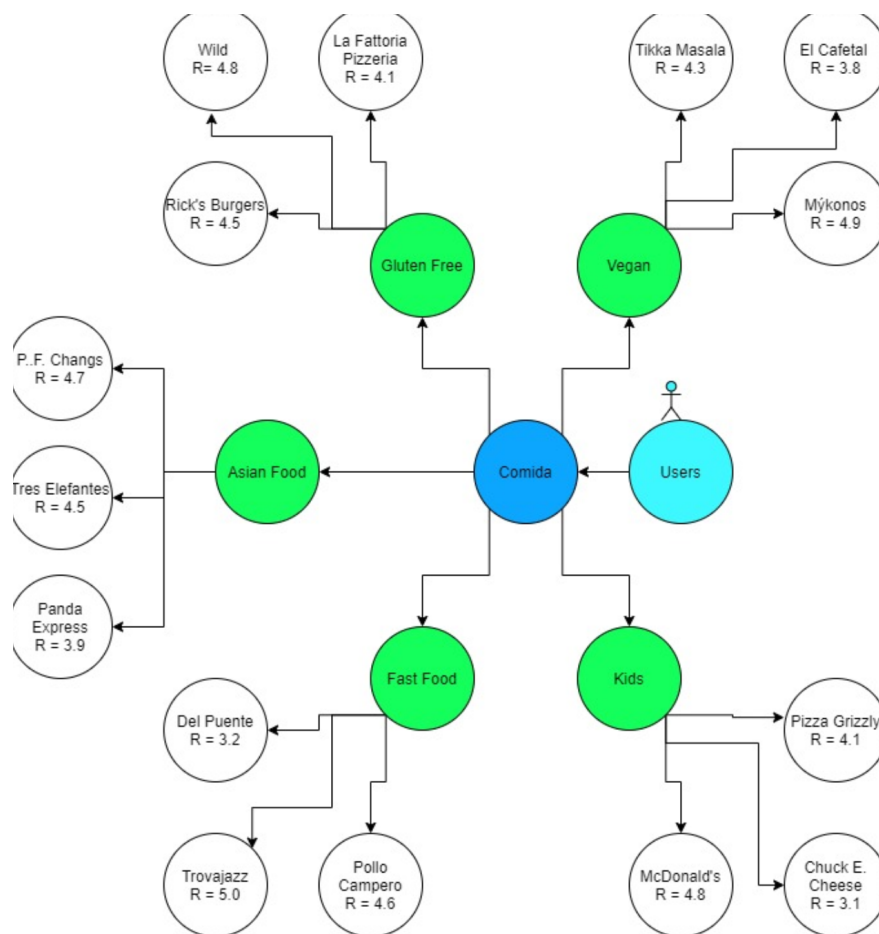


Adicional a esto, se debe mencionar que también se preguntó respecto a las prioridades y preferencias en la búsqueda de restaurantes. Los datos que más se repitieron corresponden a la limpieza del restaurante y la calidad del servicio. Para obtener un rango de respuestas bastante amplio, se entrevistó 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.

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/>

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.

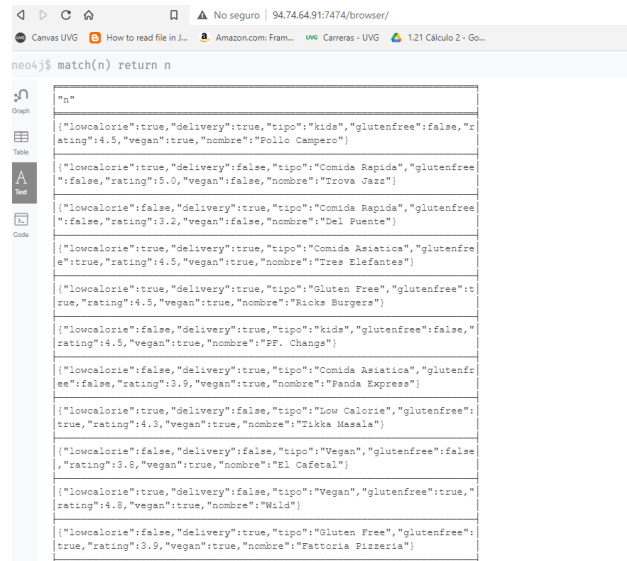
INICIO

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

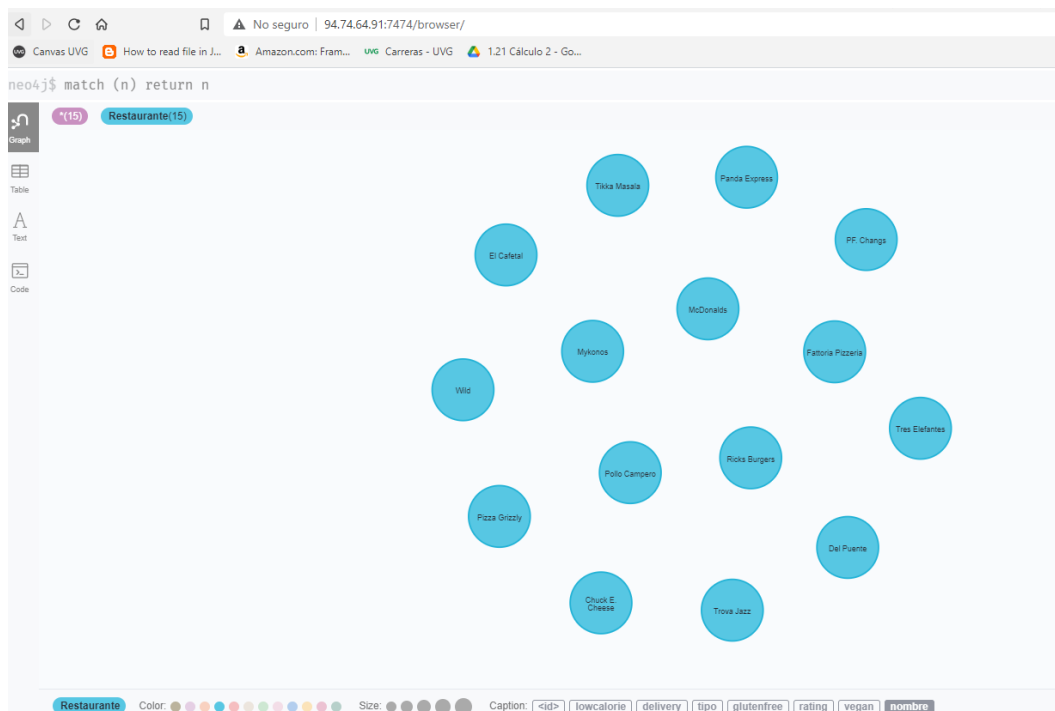
Base en Neo4j

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 en papel:



Entrevistas con los usuarios para la ideación del programa:

1) Matriz de retroalimentación No.1

Natalia Ramos Nufio:

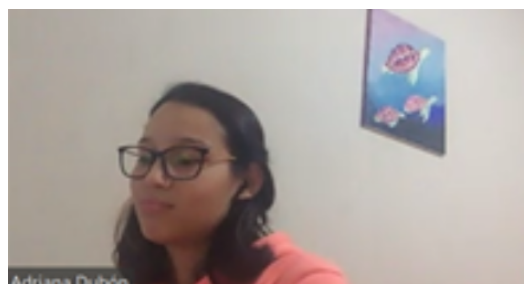
<u>Lo que le gusta:</u> Facilidad y utilidad del programa Base de datos	<u>Crítica:</u> Pueden llegar a ser muy superficiales en cuanto a los resultados, no se adapta a mis necesidades.
<u>Interrogantes:</u> ¿Hay registros de usuarios?	<u>Idea que inspira:</u> A conseguir la comida más personalizada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

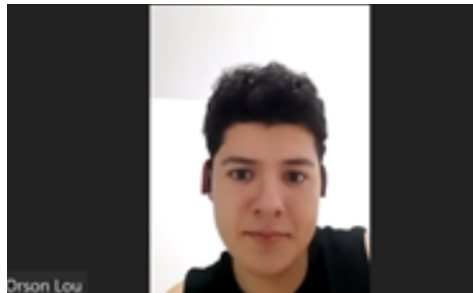
<u>Lo que le gusta:</u> Me gusta el concepto innovador.	<u>Crítica:</u> Deberían hacerlo más intuitivo.
---	---

Interrogantes:

¿Solo funciona en Guatemala?

Idea que inspira:

Puede ayudar a crecer la economía del país con los restaurantes.

**Resultados de los usuarios después de probar el programa funcional:**

Fecha y Hora	Nombre y Apellido	Apellido	Calificación del Programa
29/05/2021 14:00:00 PM	Natalia Ramos	Ramos	5
29/05/2021 14:00:00 PM	Jorge	Aragón	4
29/05/2021 14:00:00 PM	Adriana	Dubón	4
30/05/2021 18:00:00 PM	Isabel	Guzmán	5
30/05/2021 18:00:00 PM	Orson	Lou	3
30/05/2021 18:00:00 PM	Sarah	Rivero	5.3
Promedio de calificación			93.93%

En cuanto a los entrevistados, se optó por preguntarles a las personas involucradas en el Focus Group

Conclusión del Focus Group:

En el conjunto de individuos entrevistados se observó que en su mayoría muestran un gran nivel de satisfacción de la beta del sistema de recomendación de Guate Food. Por este motivo se optó a continuar con la idea inicial de diseño y funcionalidad de la misma pues esta cumple con lo necesario para las necesidades básicas de los usuarios. Se determinó que en un futuro es ideal poder desarrollar funcionalidades adicionales que brinden usuarios a cada persona y de esta manera se guarden las recomendaciones y poder crear este tipo de tendencia a recomendar nuevos restaurantes según sean los gustos de cada usuario.

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/Proyecto2Fase2>

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.aprendemachinelarning.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/>