

Proyecto Programado 2

Sistema Basado en Grafos con Neo4j

1. Objetivos de aprendizaje

- Aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en las lecciones para Diseñar y Modelar Bases de Datos de Grafos Complejas: Al finalizar el proyecto, los estudiantes serán capaces de diseñar y crear bases de datos de grafos que representan eficazmente relaciones complejas entre entidades, como usuarios, productos o servicios, en un contexto de recomendación y consultas.
- Optimizar el Rendimiento y la Eficiencia en consultas basadas en Grafos: Los estudiantes aprenderán a mejorar el rendimiento de consultas en bases de datos de grafos mediante la optimización de consultas Cypher, la indexación adecuada y la gestión de la escalabilidad de la base de datos, buscando así una experiencia de usuario rápida y eficiente.

2. Introducción

Un hospital de la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS, en adelante) acaba de adquirir un lote grande de medicamentos y desea crear una red de nodos que conecte medicamentos, algunas de sus características y los proveedores, para ofrecer un mejor servicio a sus pacientes.

Su misión es diseñar y desarrollar un sistema en Neo4j que sea capaz de gestionar esta compleja red de información médica. Este sistema permitirá realizar consultas críticas que pueden cambiar vidas, cómo determinar el medicamento más adecuado para un paciente con una enfermedad específica según el catálogo disponible y dónde lo podrían obtener.

Este proyecto no solo les permitirá aprender cómo trabajar con Neo4j y las bases de datos de grafos, sino que también les dará la oportunidad de explorar cómo los datos relacionales pueden modelarse de manera efectiva utilizando enfoques de grafos para los procesos de consultas y recomendación.

3. Condiciones:

Modelado de Datos:

- Explora y selecciona las características de los conjuntos de datos adecuados para el proyecto. Puede ser información sobre usuarios, fabricantes, productos, interacciones, etc.
- Diseña un modelo de datos basado en grafos que representan las entidades y las relaciones entre ellas. Por ejemplo, los nodos podrían ser proveedores y productos, y las relaciones podrían ser las interacciones entre ellos.

Carga de Datos:

- Utiliza las herramientas proporcionadas por Neo4j para cargar los datos en la base de datos y **accederlas desde una aplicación web**.
- Crear nodos y relaciones según el modelo de datos definido anteriormente.

Consultas y Recomendaciones:

- Implementa consultas Cypher (lenguaje de consulta de Neo4j) para obtener información relevante de la base de datos.
- Desarrolla consultas para encontrar elementos similares basados en patrones de interacción y relaciones en el grafo.
- Implementa algoritmos de recomendación, como el filtrado colaborativo, que se basa en las preferencias similares.

Interfaz de Usuario:

- Crea una interfaz de usuario (en el lenguaje de su preferencia) para web que permita a los usuarios interactuar con el sistema y desplegar los resultados a las consultas solicitadas.

Optimización y Mejoras:

- Experimenta con diferentes consultas y algoritmos de recomendación para mejorar la precisión de las recomendaciones.
- Considera la optimización del rendimiento de las consultas a medida que la base de datos crece en tamaño.

Documentación y Presentación:

- Documenta el proceso de modelado, carga de datos, consultas y cualquier decisión importante que hayas tomado durante el desarrollo.

4. Algunas reglas del negocio

- Un medicamento puede tener muchos nombres y presentaciones. Incluso, se puede identificar por el nombre de su compuesto activo.
- Los medicamentos pueden ser de marca o genéricos. Los medicamentos genéricos comparten el compuesto activo, pero no son de la farmacéutica que presentó el registro médico.
- Un cliente como la CCSS puede tener múltiples proveedores de productos médicos.
- La CCSS tiene un catálogo para clasificar los distintos medicamentos según el uso que se le dan
- Existen medicamentos que se utilizan solo en ciertos departamentos de los centros de salud. Por ejemplo, el uso de psicotrópicos o medicamentos anticoagulantes.
- Dado que el sistema es una novedad, no se cuenta con información estandarizada y cada uno de los encargados de los distintos reportes que se le van a facilitar ha manejado sus inventarios de la mejor manera que se ha podido. Por lo tanto, la información brindada requiere de un preprocesamiento básico para poder conectar los registros disponibles.

- “... La CCSS en relación con la intercambiabilidad, considera que una vez que un biosimilar ha sido registrado ante el Ministerio de Salud de Costa Rica ... lo cual significa que el biosimilar puede ser utilizado en lugar de su producto de referencia (o viceversa) o un biosimilar puede ser reemplazado con otro biosimilar del mismo producto de referencia.
... Complementariamente, para la adquisición de estos productos en la Institución, el medicamento biosimilar debe tener el mismo principio activo, potencia o concentración, indicaciones, posología y vía de administración que el producto biológico de referencia. No obstante, puede presentar diferencias con respecto al producto de referencia en cuanto a la formulación (excipientes), forma farmacéutica (ejemplo: polvo para reconstituir o solución inyectable) o sistema de administración (ejemplo: tipo de bolígrafo de inyección)...” Lista Oficial de Medicamentos y Normativa, 2023. CCSS.
- “El inicio o continuación del tratamiento debe llevarse a cabo con el medicamento que esté disponible en la institución prescrito bajo denominación común internacional (DCI), independientemente si se trata de un biosimilar o un producto biológico de referencia.” Lista Oficial de Medicamentos y Normativa, 2023. CCSS.

5. Reglas de normalización de textos:

- Los datos deben ser normalizados, según las decisiones que tome el equipo de trabajo. Esto para simplificar las búsquedas dado que neo4j es sensible a mayúsculas y debemos reducir el volumen de datos a cargar.

Por ejemplo, el producto llamado Valproato Semisódico de la CCSS, aparece con el siguiente nombre en el archivo de medicamentos adquiridos:

VALPROATO SEMISÓDICO (EQUIVALENTE A 250 mg de ÁCIDO VALPROICO).	28-0090 A
---	-----------

Tiene el código 28-XXXXX X, lo que quiere decir que es un medicamento de tipo anticonvulsivo, según el catálogo de medicamentos:

28	Anticonvulsivos
----	-----------------

Si nos vamos al archivo de equivalentes (Nombre de productos genéricos y farmacéuticas.csv) encontraremos que no aparece el valproato semisódico, sino, el valproato sodio y podemos encontrar también el ácido valproico (sin tildes):

DEPAKINE 200 mg/ml SOLUCION ORAL, 1 frasco de 40 ml	Medicamento El SANOFI AVENT'ALTA	ESPECIAL VALPROATO SODIO	2.5	ACIDO VALPROICO 200MG/ML 40ML SOLUCION/SUSPENSION ORAL
RALOXIFENO VIR 60 mg COMPRIMIDOS RECUBIERTOS CON PELICULA EFG, 28 comprimidos	Medicamento GI INDUSTRIA QI BAJA GE	NORMAL RALOXIFENO HIDROCLORURO	20.64	RALOXIFENO 60 MG 28 COMPRIMIDOS
DEPAKINE CRONO 300 mg COMPRIMIDOS DE LIBERACION PROLONGADA, 100 comprimidos	Medicamento El SANOFI AVENT'ALTA	ESPECIAL VALPROATO SODIO, VALPROICO ACIDO	7.23	ACIDO VALPROICO 200MG/STMG 100 COMPRIMIDOS LIBERACION M
DEPAKINE CRONO 500 mg COMPRIMIDOS DE LIBERACION PROLONGADA, 100 comprimidos	Medicamento El SANOFI AVENT'ALTA	ESPECIAL VALPROICO ACIDO, VALPROATO SODIO	12.05	ACIDO VALPROICO 333MG/145MG 100 COMPRIMIDOS LIBERACION M
DEPAKINE CRONO 500 mg COMPRIMIDOS DE LIBERACION PROLONGADA, 100 comprimidos	Medicamento El DIFARMED, S.I. ALTA	ESPECIAL VALPROICO ACIDO, VALPROATO SODIO	12.05	ACIDO VALPROICO 333MG/145MG 100 COMPRIMIDOS LIBERACION M
ALUZEL 10 mg/ml COMPRIMIDOS RECUBIERTOS CON PELICULA, 30 comprimidos	Medicamento El MELTY-PHARM, S. ALTA	NORMAL ALZELIMBAPATUNVAS (A) INA CALICULA (M) INIBIDOR U	57.06	ALURVAS (A) INA (EZE) IMBAPATUNVAS 30 COMPRIMIDOS
ACIDO VALPROICO AUROVITAS 300 MG COMPRIMIDOS DE LIBERACION PROLONGADA EFG	Medicamento GI AUROVITAS SI ALTA	ESPECIAL VALPROATO SODIO, VALPROICO ACIDO	12.05	ACIDO VALPROICO 333MG/145MG 100 COMPRIMIDOS LIBERACION M
ACIDO VALPROICO AUROVITAS 300 MG COMPRIMIDOS DE LIBERACION PROLONGADA EFG	Medicamento GI AUROVITAS SI ALTA	ESPECIAL VALPROATO SODIO, VALPROICO ACIDO	7.23	ACIDO VALPROICO 200MG/STMG 100 COMPRIMIDOS LIBERACION M

En el archivo de proveedores autorizados y regulación.csv, el mismo medicamento aparece bajo varias presentaciones y con varios proveedores. En este caso, vean que el nombre viene con la primera letra en mayúscula y el resto en minúscula y nuevamente se ignoran las tildes.

id	representacion	representacion_texto	presentacion	forma	farmaco	representacion_texto_basica	presentacion	forma	farmaco	representacion_texto_basica	representacion_texto_basica	representacion_texto_basica
13438	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 600	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13439	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 600	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13440	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 600	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13441	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 600	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13442	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 300	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13443	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 100	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13444	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 2	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13445	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 1	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13446	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 300	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13447	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 50	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13448	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 100	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13449	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 50	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13450	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 30	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13451	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 20	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13452	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 10	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13453	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 1000	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13454	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 900	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13455	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 600	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13456	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 500	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13457	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 400	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13458	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 300	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13459	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 100	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13460	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 1000	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13461	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 900	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13462	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 600	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13463	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 500	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13464	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 400	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13465	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 300	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13466	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 100	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13467	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 2	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13468	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 6	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13469	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 1	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13470	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 300	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13471	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 100	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13472	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 50	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13473	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 30	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13474	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 20	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13475	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 10	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13476	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 1000	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13477	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 600	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13478	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 600	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13479	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 6	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13480	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	FERBIN	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 10	NOVAMED	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13481	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	DRUGTECH NE	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 50	SYNTHESIS	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13482	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	DRUGTECH NE	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 40	SYNTHESIS	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13483	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	DRUGTECH NE	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 15	SYNTHESIS	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13484	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	DRUGTECH NE	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 7	SYNTHESIS	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13485	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	DRUGTECH NE	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 60	SYNTHESIS	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13486	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	DRUGTECH NE	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 30	SYNTHESIS	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13487	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	DRUGTECH NE	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 20	SYNTHESIS	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13488	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	DRUGTECH NE	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 15	SYNTHESIS	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13489	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	DRUGTECH NE	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 15	SYNTHESIS	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado
13490	NO5AG01	Valproico Acido	Sólido - Oral	DRUGTECH NE	Valproico Acido 250mg/U	Sólido	Oral x 15	SYNTHESIS	No regulado	No regulado	No regulado	No regulado

Para efectos de este proyecto, vamos a ignorar las concentraciones de las dosis (por ejemplo, no vamos a diferenciar si un producto es de 250mg/1U o de 500/1U, o un inyectable, etc). Asumiremos que siempre se trata del mismo medicamento, pero los archivos de excel que inserten, deben ser tratados antes de la creación de los nodos para no tener 200 representaciones o más del mismo producto.

Si creamos un nodo por cada versión del texto disponible tendríamos un nodo por cada tipo de presentación del medicamento, y van a existir variantes tildadas, sin tildar, con la palabra ácido al inicio, y la palabra ácido al final.

Deben definir las reglas que aplicarán a los textos para simplificar este problema.

En caso de ser necesario, pueden utilizar algún catálogo para estandarizar la información; siempre tomando en cuenta que el día de la revisión pueden cambiar los archivos fuente que se les proporcionaron. Si ustedes crean un archivo adicional, lo pueden usar para su sistema siempre y cuando quede documentado y justificado su uso.

Del mismo modo, no es requerido que esté cargado el 100% de la información de las columnas de todos los archivos facilitados. La selección de las columnas que requiera cada equipo de trabajo es libre, siempre y cuando puedan realizar las consultas solicitadas con la información que decidieron cargar y esté documentado su proceso de selección de datos.

6. Fuentes de datos:

Se le presentan 6 archivos que serán utilizados como insumos para alimentar la BD que debe diseñar, los mismos se encuentran dentro de la carpeta de documentos del curso en el tecDigital, en una subcarpeta llamada "fuentes para proyecto 2":

Nombre ↓	Última modificación	Tamaño
1.1 Nombre de productos genéricos y Farmaceutica.csv	03/10/2023 01:07	3.2 MB
2. Catálogo de Categorías de Medicamentos CCSS.csv	03/10/2023 01:06	1.6 KB
3. muestra Medicamentos CCSS clasificados.csv	03/10/2023 01:06	27.3 KB
4. Principios Activos y Presentación.csv	03/10/2023 01:05	3.8 MB
6-Medicamentos adquiridos por hospital.csv	03/10/2023 01:04	7.9 MB

- Nombre de productos genéricos y farmacéuticas.csv
 - i. Ofrece información sobre los principios activos de algunos medicamentos , su nombre genérico y el laboratorio que se encarga de la distribución del mismo.
 - ii. Campos:
 1. Nombre del producto farmacéutico:Nombre principal del producto.
 2. Tipo de fármaco:
 - a. Medicamento con denominación genérico
 - b. Medicamento ética: Medicamentos que tienen la misma eficacia terapéutica, seguridad y calidad que el original.
 - c. Medicamento genérico: es un medicamento que basa su autorización en la demostración de bioequivalencia con un medicamento previamente autorizado y para el que ha expirado el periodo de protección de datos (es decir, que han transcurrido al menos diez años desde su autorización).
 3. Nombre del laboratorio ofertante
 4. Estado: Los medicamentos en este archivo tienen varios estados indicando si están o no disponibles en el mercado en este momento. Los estados pueden ser:
 - a. ALTA: Disponibles
 - b. BAJA * : Por el momento no se está produciendo por distintas razones
 - c. SUSPENDIDO: Se sacó del mercado y no se está produciendo.
 5. Aportación del beneficiario: En el caso de España, indica si hay aportación a la compra del medicamento por parte del paciente. En el caso de la CCSS, no aplica.
 6. Principio activo o asociación de principios activos:
 7. Precio venta con IVA_Euros: Precio de venta del producto para la presentación dada en la Unión Europea.
 8. Nombre de la agrupación homogénea del producto sanitario:
 9. Diagnóstico hospitalario: Si se requiere diagnóstico médico para su distribución.
 10. Tratamiento de larga duración: Indica si es un medicamento para tratamiento de larga duración o no.
 11. Especial control médico: Indica si el consumo del medicamento requiere de control médico en paralelo.
 12. Medicamento huérfano: Los llamados 'medicamentos huérfanos' van dirigidos a tratar afecciones tan infrecuentes

que los fabricantes no están dispuestos a comercializarlos bajo las condiciones de mercado habituales

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Nombre del producto farmacéutico	Tipo de fármaco	Nombre del laboratorio	Estado	Aptación del beneficiario	Principio activo o asociación de principios activos	Precio venta con IVA, Euros	Nombre de la agrupación homogénea del producto sanitario	Diagnóstico hospitalario	Tratamiento de larga duración	Especial control médico	Medicamento huérfano
DEPAKINE 500 mg comprimidos gastroresistentes, 20 comprimidos	Medicamento Elica	SANOFI AVENTIS, S.A	ALTA	ESPECIAL	VALPROATO SODIO	2.5		NO	SI	NO	NO
DEPAKINE 500 mg comprimidos gastroresistentes, 100 comprimidos	Medicamento Elica	SANOFI AVENTIS, S.A	ALTA	ESPECIAL	VALPROATO SODIO	12.05		NO	SI	NO	NO
DEPAKINE 200 mg comprimidos gastroresistentes, 40 comprimidos	Medicamento Elica	SANOFI AVENTIS, S.A	ALTA	ESPECIAL	VALPROATO SODIO	2.5		NO	SI	NO	NO
DEPAKINE 200 mg comprimidos gastroresistentes, 100 comprimidos	Medicamento Elica	SANOFI AVENTIS, S.A	ALTA	ESPECIAL	VALPROATO SODIO	4.82		NO	SI	NO	NO
DOLVIRAN 20 COMPRIMIDOS	Medicamento Elica	KERN PHARMA, S.L.	ALTA	NORMAL	CODEINA FOSFATO HEMIHD	1.76		NO	NO	NO	NO
DOLVIRAN 10 SUPOSITORIOS ADULTOS	Medicamento Elica	KERN PHARMA, S.L.	ALTA	NORMAL	ACETILSALICILICO ACIDO.CC	1.86		NO	NO	NO	NO
NOCTAMID 1MG 30 COMPRIMIDOS RANURADOS	Medicamento Elica	TEOFARMA, S.R.L	ALTA	NORMAL	LORMETAZEPAM	2.01	LORMETAZEPAM 1 MG 30 COMPRIMIDOS	NO	NO	NO	NO
NOCTAMID 2MG 20 COMPRIMIDOS RANURADOS	Medicamento Elica	TEOFARMA, S.R.L	ALTA	NORMAL	LORMETAZEPAM	2.31	LORMETAZEPAM 2 MG 20 COMPRIMIDOS	NO	NO	NO	NO

○ Principios activos y Presentación.csv

- Ofrece información sobre los tipos de fármacos y sus principios activos. Puede que no toda la información de la CCSS coincida con los datos de este archivo, o bien, que aquí se incluyen medicamentos que no están disponibles en CR.
- Campos:
 - ATC: Es el código de clasificación anatómica-terapéutica-química asignado por el Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology de la OMS. El sistema ATC/DDD es una herramienta usada para investigar la utilización de los medicamentos con objeto de mejorar la calidad en el uso de los mismos.
 - Descripción Principio Activo: Es toda sustancia o mezcla de sustancias destinadas a la fabricación de un medicamento y que, al ser utilizadas en su producción, se convierten en un componente activo de dicho medicamento destinado a ejercer una acción farmacológica, inmunológica o metabólica.
 - Forma Farmacéutica: es la disposición individualizada a que se adaptan los fármacos (principios activos) y excipientes (materia farmacológicamente inactiva) para constituir un medicamento. O dicho de otra forma, la disposición externa que se da a las sustancias para facilitar su administración.
 - Nombre Genérico: Es el nombre químico de un medicamento. Este nombre es el mismo independientemente de cuántas empresas fabriquen el medicamento.
 - Detalles del producto: Detalles de proporción de concentración de productos o de la presentación del mismo. Por ejemplo, Tamsulosina 0,4mg/1U + Dutasterida 0,5mg/1U (información sobre la concentración de las dosis)
 - Presentación: Presentación en sólido, líquido o ambos.
 - Tamaño de Caja o presentación: Tamaño de las cajas, cremas, unidades inyectables.
 - Fabricante: Fabricante registrado del producto
 - Precio máximo de venta transacción final comercial: Indica si el producto se vende bajo precio regulado o no.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	ATC	Descripción Principio Activo	Forma Farmacéutica	Nombre Genérico	detalles del producto	Presentación	Tamaño de Caja o presentación	Fabricante	Precio máximo transacción final comercial
2	N05AL05	Amisulprida	Sólido - Oral	SOCIAN	Amisulprida 50mg/1U	Sólido	Oral x 20	SANOFI AVENT	No regulado
3	N05AL05	Amisulprida	Sólido - Oral	SOCIAN	Amisulprida 50mg/1U	Sólido	Oral x 10	SANOFI AVENT	No regulado
4	N05AL05	Amisulprida	Sólido - Oral	SOCIAN	Amisulprida 50mg/1U	Sólido	Oral x 30	SANOFI AVENT	No regulado
5	N05AL05	Amisulprida	Sólido - Oral	DENIBAN	Amisulprida 200mg/1U	Sólido	Oral x 20	SANOFI AVENT	No regulado
6	N05AL05	Amisulprida	Sólido - Oral	DENIBAN	Amisulprida 200mg/1U	Sólido	Oral x 10	SANOFI AVENT	No regulado
7	L04AA28	Belatacept	Líquido/Sólido - Inyectable	NULOUIX	Belatacept 250mg/1U	Líquido/Sólido	Inyectable x 1	BRISTOL MYER	No regulado
8	R06AX29	Bilastina	Sólido - Oral	BILAXTEN	Bilastina 20mg/1U	Sólido	Oral x 10	FAES FARMA	No regulado
9	R06AX29	Bilastina	Sólido - Oral	BILAXTEN	Bilastina 20mg/1U	Sólido	Oral x 10	FAES FARMA	No regulado

○ Catálogo de Categorías de Medicamentos_CCSS.csv

- i. Provee los códigos utilizados por la CCSS para clasificar los distintos medicamentos según su uso.
- ii. Campos:
 1. Grupo: Es un identificador único para cada grupo de medicamentos. Cuando se le asigna un código a un medicamento de esta familia, inician con el identificador del grupo, separado por un guión y luego el identificador del artículo. Por ejemplo, el código de medicamento “36-1250” corresponde a un medicamento del grupo 36, que sería el de “Estrógenos, progestágenos, anovulatorios”.
 2. Descripción: Es el nombre del grupo en específico.

GRUPO	DESCRIPCIÓN
1	Amebicidas y antihelmínticos
2	Antibióticos
3	Antituberculosos
4	Antifúngicos y antivirales
5	Antisépticos y agentes urinarios
6	Adrenérgicos
7	Agentes cardíacos
8	Antihipertensivos
9	Diuréticos
10	Vasodilatadores coronarios y antianginosos
11	Agentes anticoagulantes, trombolíticos y antiplaquetarios
12	Hemostáticos
13	Antianémicos e hipopiemantes
14	Antiinflamatorios no esteroideos, antirreumáticos, y agentes mineralizantes
15	Úricosúricos, antigotosos
16	Analgésicos no narcóticos
17	Analgésicos narcóticos y antagonistas
18	Anestésicos generales
19	Anestésicos locales
20	Relajantes musculares
21	Anticolinérgicos/antiespasmódicos
22	Colinérgicos
23	Antiasmáticos y broncodilatadores
24	Antitusígenos, fluidificantes y expectorantes
25	Antihistamínicos, antieméticos, antipruríticos
26	Antiparkinsonianos
27	Antimigraña
28	Anticonvulsivos
29	Antidepresivos y psicostimulantes
30	Antipsicóticos
31	Sedantes/hipnóticos, ansiolíticos
32	Agentes gastrointestinales, antiácidos y antagonistas del receptor
33	Antidiarreicos y laxantes
34	Corticosteroides
35	Andrógenos y anabólicos
36	Estrógenos, progestágenos, anovulatorios
37	Oxitócicos y tocolíticos
38	Hormonas hipotalámicas, pituitarias y otros agentes
39	Hipoglucemiantes e hiperglicemiantes
40	Hormonas tiroideas y drogas antitiroideas
41	Antineoplásicos y agentes inmunomoduladores
42	Vitaminas
43	Electrolitos y soluciones parenterales
44	Biológicos, vacunas, toxoides y antitoxinas
45	Agentes oftalmológicos

- muestra de medicamentos CCSS clasificados
 - i. En este caso, es una muestra de 525 medicamentos registrados como productos de trabajo de la CCSS. El archivo completo con el que será evaluada la tarea ronda los 2000 registros.
 - ii. Campos:
 1. Nombre: Nombre en mayúscula y con tilde del producto registrado. En este caso, cada medicamento se registró con uno o más nombres. Cuando hay varios nombres, están separados por el conector textual “O” o “ó” (falta limpiar el archivo). Dentro del nombre se puede incluir el detalle de cuánto mg de producto tiene el producto (este detalle se debe descartar para efectos del proyecto)
 2. Código de Medicamento: Código de clasificación del medicamento. Inicia con el tipo de medicamento seguido por un guión y luego el identificador del artículo en sí.

A		B
1	Nombre	Código de Medicamento
2	ACEITE DE RICINO O ACEITE DE CASTOR	33-6010
3	ACEITE DE TRIGLICÉRIDOS DE CADENA MEDIA	50-7175
4	ACEITE MINERAL DE USO ORAL	33-7360
5	ACEITE MINERAL DE USO TÓPICO	46-6006
6	ACETAZOLAMIDA 250 mg	09-2020
7	ACETILCOLINA CLORURO 20 mg CON MANITOL 56 mg O 60 mg O CARBACOL 0.01%	45-3360
8	ACICLOVIR 200 mg/ 5 mL	04-6030
9	ACICLOVIR 400 mg	04-1946
10	ACICLOVIR BASE 250 mg (COMO SAL SÓDICA) INYECTABLE	04-3050
11	ÁCIDO ACETIL SALICÍLICO 100 mg	11-1930
12	ÁCIDO AMINOACÉTICO (GLICINA) 1.5% (15 mg/mL)	50-6070
13	ÁCIDO AMINOCAPROICO 25% (250mg/mL)	12-3040
14	ÁCIDO ASCÓRBICO (VITAMINA C) 100 mg/mL	42-6080
15	ÁCIDO ASCÓRBICO 500 mg O ÁCIDO ASCÓRBICO 250 mg O ASCORBATO DE SODIO 281,25 mg O ÁCIDO ASCÓRBICO 250 mg	42-0070

- Medicamentos adquiridos por hospital.csv
 - i. Contiene información sobre el consumo de medicamentos de los distintos departamentos del hospital para un rango de 6 meses.
 - ii. Campos:
 1. Mes: Mes de la solicitud del producto
 2. Fecha: Fecha de la solicitud del producto
 3. Servicio: Departamento dentro del hospital que solicitó el medicamento o material
 4. Descripción: Nombre del producto y presentación utilizada
 5. Tipo: Tipo de medicamento o producto
 6. Unidad: Presentación en tabletas o ampulas del producto solicitado
 7. Piezas solicitadas: Cantidad de unidades solicitadas
 8. Piezas surtidas: Cantidad de unidades que pudieron proveer al departamento que lo solicitó
 9. Marca: Marca del producto (en algunos casos es el principio activo)

MES	FECHA	SERVICIO	DESCRIPCION	TIPO	UNIDAD	PIEZAS SOLICITADAS	PIEZAS SURTIDAS	PRECIO UNITARIO	MARCA
ENERO	01/01/2020	CIRUGIA GENERAL	CLONIXINATO DE LISINA, 250 MG	Medicamento	Tableta	4	0	2.21	CLONIXINATO DE LISINA
ENERO	01/01/2020	CIRUGIA GENERAL	BUMETANIDA 0.5 MG/2 ML	Medicamento	ampula	1	1	40.38	MSD
ENERO	01/01/2020	URGENCIAS	ONDANSETRON, 8 MG/4 ML	Medicamento	ampula	10	10	12	ONDANSETRON

7. Recomendaciones para desarrollar el proyecto

- **Trabajen en equipo!!!!** Trabajar en equipo NO es dividir el proyecto en 4 y pegar todo el último día.
- El desarrollo de este proyecto no consiste solamente en cargar nodos y relaciones. Requiere de un proceso de análisis de la información y comprensión de sus relaciones y características; de modo que no es posible tener un proyecto exitoso si no comprenden a cabalidad las reglas del negocio.
- Les recomiendo reunirse para analizar las reglas y los datos facilitados con una hoja grande o una pizarra para diagramar lo que deben construir antes de empezar a codificar o incluso a documentar. Estas reuniones sentarán las bases del desarrollo de sus proyectos.

8. Descripción de la solución a construir

Se requiere una aplicación que permita registrar y luego analizar las relaciones

entre los datos disponibles de la institución. Esto con el fin de explorar las posibilidades de nuevas adquisiciones y uso de medicamentos para tratamientos específicos en la CCSS.

Aunque los datos se proveen desde ya, el día de la revisión se puede solicitar realizar las pruebas con otros archivos cuya estructura será la misma, pero los valores de los atributos serán diferentes.

Se le solicita a su equipo de trabajo que implemente una aplicación web donde se tenga la siguiente funcionalidad:

- Carga de datos: inicialmente la base de datos estará vacía, por lo que debe existir una opción para cargar los 5 archivos antes descritos. Una vez cargados la aplicación debe construir el grafo correspondiente para relacionar los datos. En otras palabras, a partir de la lectura de los 5 archivos, se deben crear los nodos y las correspondientes relaciones.
- Operaciones CRUD para nodos y relaciones seleccionados: Debe ser posible realizar todos los CRUDs sobre los tipos de nodos definidos y las relaciones que se deseen crear entre ellos desde la aplicación web.
- Despliegue de resultados de consultas: Para las consultas solicitadas, se debe desplegar el resultado en la aplicación web.

9. Consultas a construir:

- 1. Reporte de medicamentos que potencialmente podría adquirir la CCSS: Suponiendo que se requiere tratamiento para condiciones médicas específicas del catálogo de medicamentos, cuáles otros medicamentos podrían usarse para atender su tipo de enfermedad. Debe incluir sólo aquellos medicamentos que actualmente no se encuentran dentro de la lista de adquisiciones de la CCSS y para cada uno se debe mostrar el nombre del producto, principio activo, otros nombres registrados, fabricante, indicar si es un medicamento de marca o genérico, y detalles adicionales como si se trata de medicamentos huérfanos o cualquier detalle que considere relevante.
- 2. Posibles proveedores de medicamentos: ¿Quién me puede proveer un medicamento específico si no se encuentra dentro del catálogo de productos adquiridos por la CCSS?
- 3. Dado un producto o principio activo, la búsqueda de medicamentos bioequivalentes.
- 4. Top 5 de medicamentos o suministros solicitados por cada departamento del hospital, con el detalle de los potenciales proveedores del mismo o sus equivalentes. Debe incluir el posible valor del producto dentro del mercado europeo, en caso de existir y la información sobre si tienen precio regulado o no en el mercado.
- 5. Dado un principio activo, encontrar los fabricantes y ofertantes que trabajan con el producto, así como la presentación de los productos ofrecidos para ese principio activo y las categorías a las que pertenece según el catálogo de la CCSS.
- 6. Top 10 de principios activos que han sido suspendidos para uso comercial, y cuáles medicamentos lo contienen en los que usa la CCSS

- 7. Listar los medicamentos para tratamientos de larga duración que se encuentren disponibles en la CCSS y los posibles reemplazos para él; así como el tipo de padecimientos para los que se pueden utilizar.
- 8. Top 10 de principios activos que son producidos por más fabricantes: Obtener los 10 principios activos que son producidos por un mayor número de fabricantes.
- 9. Productos de un fabricante que actualmente no están en la CCSS.

10. Rúbrica de Evaluación

Interfaz gráfica	10
Crea una interfaz de usuario web (en el lenguaje de su preferencia) que permita a los usuarios interactuar con el sistema	2
Despliega los resultados a las consultas solicitadas.	2
Utiliza las herramientas proporcionadas por Neo4j para cargar los datos en la base de datos y accederlas desde la aplicación web.	2
Se pueden usar los método de CRUD de los distintos nodos y relaciones desde la GUI	2
Uso de Herramienta de control de versiones. ** Si no hay evidencia del uso de la herramienta para algo más que el push final, no se otorgarán puntos en el control de versiones.	2
Construcción de Consultas	35
1. Reporte de medicamentos que potencialmente podría adquirir la CCSS	4
2. Posibles proveedores de medicamentos	4
3. Medicamentos bioequivalentes	4
4. Top 5 de medicamentos o suministros solicitados por cada departamento del hospital, con el detalle de los potenciales proveedores del mismo o sus equivalentes.	4
5. Dado un principio activo, encontrar los fabricantes y ofertantes que trabajan con el producto, así como la presentación de los productos ofrecidos para ese principio activo y las categorías a las que pertenece según el catálogo de la CCSS.	4
6. Top 10 de principios activos que han sido suspendidos para uso comercial, y cuáles medicamentos lo contienen en los que usa la CCSS	4
7. Medicamentos de larga duración	4
8. Top 10 de principios activos que son producidos por más fabricantes.	4

9. Productos de un fabricante que actualmente no están en la CCSS.	3
Ver detalle de lo que debe retornar cada consulta en la descripción de las consultas.	
Implementación de la Base de Datos	20
Crear nodos y relaciones <u>según el modelo de datos definido en la documentación.</u>	10
Creación de Índices para agilizar las búsquedas sobre la red de nodos y relaciones	10
** Si se presenta algo creado que no corresponde con la propuesta de modelado de la documentación, se penalizará con 10 pts al final del proyecto.	
Gestión de los datos	20
Función de Limpieza de la BD desde la GUI	5
Funcionalidad para cargar los archivos fuentes desde la GUI	5
CRUD de diferentes tipos de nodos y atributos definidos en el modelo de BD	5
CRUD de las relaciones necesarias entre los nodos definidos en el modelo y sus atributos en el modelo de BD	5
Documentación	15
Detalle de las reglas de normalización aplicadas para la construcción de nodos y sus contenidos	1
Detalle de las optimizaciones del rendimiento aplicadas para mejorar las consultas a medida que la base de datos crece en tamaño.	2
Evidencia de la experimentación con diferentes consultas para mejorar la precisión de las recomendaciones y consultas.	2
Detalle de las pruebas de funcionamiento aplicadas. Incluir la versión de SQL vs Cypher.	2
Documenta los criterios de selección aplicados para construir las características de los conjuntos de datos adecuados para el proyecto. ** Documentar la razón por la que descartaron datos de los archivos.	2
Documenta el proceso de modelado, carga de datos, consultas y cualquier decisión importante que se haya tomado durante el desarrollo.	3
Presenta el diseño un modelo de datos basado en grafos que representan las entidades seleccionadas, sus atributos y las relaciones entre ellas utilizando una notación reconocida. Se debe indicar la fuente de cada atributo seleccionado.	3

11. A tener en cuenta:

- La aplicación puede ser desarrollada en el lenguaje de programación elegido por el grupo de trabajo.
- El archivo con la documentación debe tener como nombre el nombre de los integrantes del grupo. Se penalizará con 5 puntos el incumplimiento de este punto.
- Todo el proyecto debe ser 100% original del grupo de trabajo.
- Toda copia o plagio se tratará según lo establecido en el Reglamento de Enseñanza Aprendizaje.
- Para la revisión, el grupo de trabajo deberá contar con los equipos y software necesarios para poder mostrar el sistema en funcionamiento.
- El conjunto de datos de entrada puede cambiar el día de la revisión, pero los nuevos archivos tendrán la misma estructura que los facilitados para trabajar.
- El equipo decide cuáles atributos incluir y cuáles ignorar en el modelo que van a proponer.
- **SI NO PUEDEN DEMOSTRAR EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO, SU PROYECTO NO SERÁ REVISADO.**

12. Documentación:

- Aspectos generales:
 - Software utilizado para desarrollar el proyecto (base de datos y aplicación web)
 - Estado del proyecto: 100% funcional o bien indicar si alguna funcionalidad no se pudo implementar y por qué.
- Pruebas de funcionalidad
 - Pruebas de funcionalidad de todos y cada uno de los requerimientos descritos en este enunciado. Incluyendo el registro, CRUDs y demás operaciones solicitadas.
 - Todo ejecutado desde la aplicación web: Debe describir en qué consiste la prueba y agregar screenshots para demostrar la funcionalidad.
 - Para las pruebas de las consultas, los resultados deben verse mediante la interfaz de la aplicación web (no consultas directas a la base de datos) y mostrar el código de la consulta asociada (Incluir la versión de SQL vs Cypher)
- Demás evidencias solicitadas:
 - Detalle de las reglas de normalización aplicadas y su justificación
 - Detalle de las optimizaciones del rendimiento aplicadas para mejorar las consultas a medida que la base de datos crece en tamaño.
 - Criterios de selección aplicados para construir las características de los conjuntos de datos
 - Proceso de modelado, carga de datos, consultas y cualquier decisión importante que se haya tomado durante el desarrollo
 - Diseño un modelo de datos basado en grafos

13. Material complementario:

- Crear un índice en neo4j: <https://www.geeksforgeeks.org/neo4j-create-index/>
- Tipos de índices: <https://neo4j.com/docs/cypher-manual/current/indexes-for-search-performance/>
- Tunning para Neo4j: <https://neo4j.com/docs/operations-manual/current/performance/>