

2022

JORNADAS REGIONALES DE FARMACIA HOSPITALARIA

REGIÓN NORESTE

"Del Conocimiento a la Práctica: Investigación,
Gestión y Estrategias Clínicas en Farmacia Hospitalaria"



Algoritmos para el conocimiento aplicado: un enfoque práctico para la Farmacia Hospitalaria

Mg. Farm. Martín G. Silveira

¿Qué es un algoritmo?

Un **algoritmo** es un **conjunto de instrucciones o reglas bien definidas, ordenadas y finitas** que se utilizan para resolver un problema, realizar un cálculo o **llevar a cabo una tarea**.

Tiene una **serie de pasos** que, si se siguen correctamente, te llevarán a un resultado específico. No son exclusivos de la informática; de hecho, realizamos algoritmos en nuestra vida cotidiana, como seguir las instrucciones de un manual.

Las **características principales** de un algoritmo son:

- **Entrada (Input):** los datos o información con los que se trabaja.
- **Salida (Output):** el resultado obtenido después de procesar la entrada.
- **Concreción:** los pasos deben ser específicos y sin ambigüedades.
- **Eficiencia:** los pasos deben ser factibles de realizar.
- **Finitud:** debe tener un número finito de pasos y terminar en un tiempo determinado.



Aplicaciones de los algoritmos

Los algoritmos son el motor de la tecnología moderna y están **presentes** en casi todos los aspectos de nuestra vida, desde las **tareas más simples hasta las más complejas**.

Algunas de sus aplicaciones más comunes incluyen:



- **Tecnología y computación:** son la base de la programación y el funcionamiento de los programas informáticos. Permiten desde la búsqueda de información en la web hasta la compresión de archivos.
- **Sistemas de recomendación:** los algoritmos de plataformas como Netflix, YouTube o Spotify analizan tus hábitos para sugerirte películas, videos o música que podrían gustarte.
- **Marketing y publicidad:** se utilizan para dirigir anuncios a audiencias específicas basándose en su comportamiento en línea y sus intereses.
- **Finanzas:** ayudan a los bancos a detectar fraudes, analizar riesgos crediticios y optimizar operaciones comerciales.
- **Transporte y logística:** los algoritmos de navegación (como Google Maps o Waze) calculan la ruta más rápida y eficiente, considerando el tráfico en tiempo real.
- **Búsqueda y clasificación:** los algoritmos de búsqueda (como el de Google) ordenan y clasifican la información en la web para ofrecerte los resultados más relevantes.

Aplicaciones en la Salud

La inteligencia artificial y el uso de algoritmos están **transformando el sector de la salud**, mejorando el diagnóstico, el tratamiento y la gestión de datos. Algunas aplicaciones clave son:



- **Diagnóstico médico:** los algoritmos pueden analizar imágenes médicas (como radiografías, resonancias magnéticas o tomografías) para detectar anomalías o patrones que podrían indicar enfermedades como el cáncer. Esto aumenta la precisión y la velocidad del diagnóstico.
- **Medicina personalizada:** los algoritmos analizan grandes bases de datos genéticas y de historiales clínicos para identificar tratamientos que se adaptan mejor a las características individuales de cada paciente, optimizando los resultados.
- **Desarrollo de fármacos:** ayudan a simular y predecir cómo reaccionarán las moléculas a ciertas enfermedades, acelerando el proceso de investigación y desarrollo de nuevos medicamentos.
- **Análisis de datos clínicos:** permiten procesar grandes volúmenes de datos de pacientes para identificar tendencias, patrones de enfermedades y factores de riesgo, lo que ayuda en la investigación y la salud pública.
- **Gestión de la salud:** se utilizan en sistemas de historia clínica electrónica para organizar la información del paciente, generar informes y automatizar tareas administrativas.

Aplicaciones en la Farmacia Hospitalaria

En el entorno hospitalario, los algoritmos son herramientas **cruciales para optimizar la gestión de medicamentos y productos médicos**, garantizar la **seguridad del paciente** y mejorar la **eficiencia de los procesos**.

Algunas de sus aplicaciones específicas incluyen:

- **Gestión de inventario:** los algoritmos predictivos analizan el consumo de medicamentos y productos médicos para prever la demanda, lo que permite a la farmacia hospitalaria gestionar el stock de manera más eficiente, evitando tanto la escasez como el exceso de inventario.
- **Protocolos de dosificación:** los algoritmos informáticos se utilizan para calcular dosis de medicamentos de manera precisa, especialmente en pacientes con necesidades especiales (por ejemplo: pacientes pediátricos o con insuficiencia renal). Esto reduce el riesgo de errores de medicación.
- **Sistemas de apoyo a la decisión clínica:** los algoritmos analizan el historial clínico de un paciente, sus alergias y los medicamentos que ya toma para alertar al farmacéutico o al médico sobre posibles interacciones medicamentosas o contraindicaciones, mejorando la seguridad del paciente.
- **Automatización de la dispensación:** los sistemas automatizados de dispensación de medicamentos utilizan algoritmos para garantizar que el medicamento correcto, en la dosis adecuada, sea entregado al paciente correcto.
- **Investigación y análisis de datos:** los farmacéuticos hospitalarios pueden utilizar algoritmos de aprendizaje automático para analizar datos de pacientes y tratamientos y así mejorar protocolos clínicos, evaluar la efectividad de terapias y reducir los riesgos asociados a una patología.



¿Qué debemos tener en cuenta en el armado del algoritmo?

1. Definir el problema

Primero, entiende completamente el problema que quieres resolver. ¿Cuál es el objetivo final?

¿Qué resultado se espera? Esto te ayudará a definir el **alcance** del algoritmo. **ISHIKAWA**

2. Entradas y Salidas

Identifica qué datos o información necesitas para iniciar el proceso (entradas) y qué resultado o datos se producirán al finalizar (salidas). **SIPOC**

3. Secuencia de pasos

Elabora una lista de los pasos necesarios para ir desde la entrada a la salida. Los pasos deben ser **precisos y unívocos**, sin ambigüedades.

4. Uso de símbolos

Si estás haciendo un flujograma, utiliza los símbolos correctos. **Cada símbolo tiene un significado específico** (por ej.: un óvalo para inicio/fin, un rectángulo para un proceso, un rombo para una decisión).

5. Lógica de decisión

Cuando un proceso tiene diferentes caminos posibles, usa una estructura de **decisión** (generalmente un rombo en flujogramas). La pregunta dentro de la decisión debe tener una respuesta de **Sí/No o Verdadero/Falso**. Cada respuesta debe llevar a un camino diferente.

6. Bucles (o ciclos)

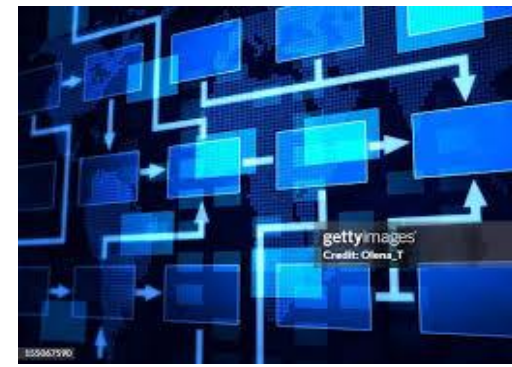
Si un conjunto de pasos necesita repetirse, usa una estructura de bucle. El **bucle debe tener una condición de salida** para evitar que se repita indefinidamente.

7. Verificación

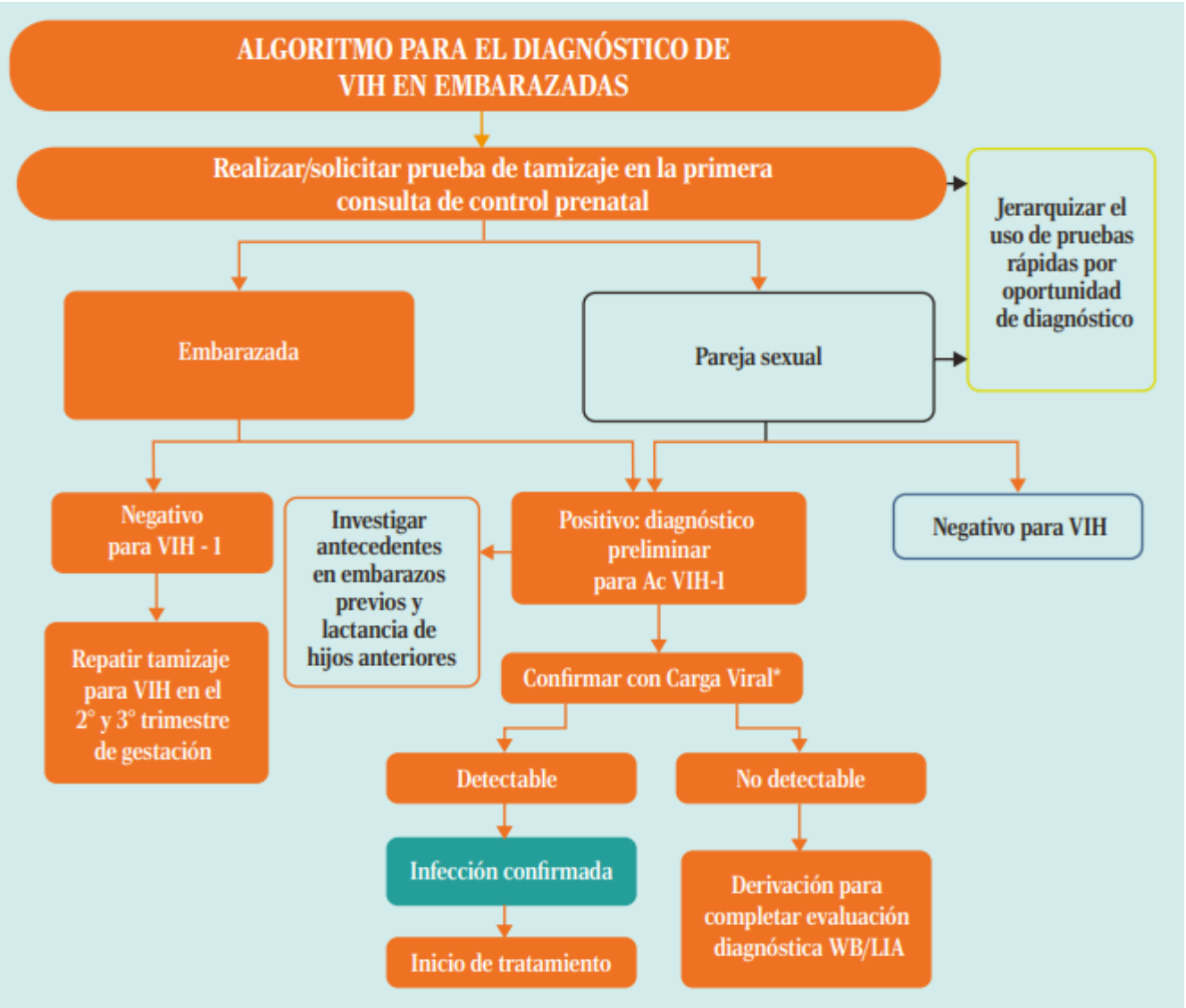
Una vez terminado, **revisa el flujograma o algoritmo paso a paso**. Puedes hacerlo con un ejemplo sencillo para asegurarte de que la lógica es correcta y de que el resultado esperado se cumple.

8. Simplificación y claridad

Evita pasos innecesarios. Un buen algoritmo es **eficiente** y fácil de entender. Usa un lenguaje claro y conciso para describir cada paso.



Ejemplo de algoritmo en salud



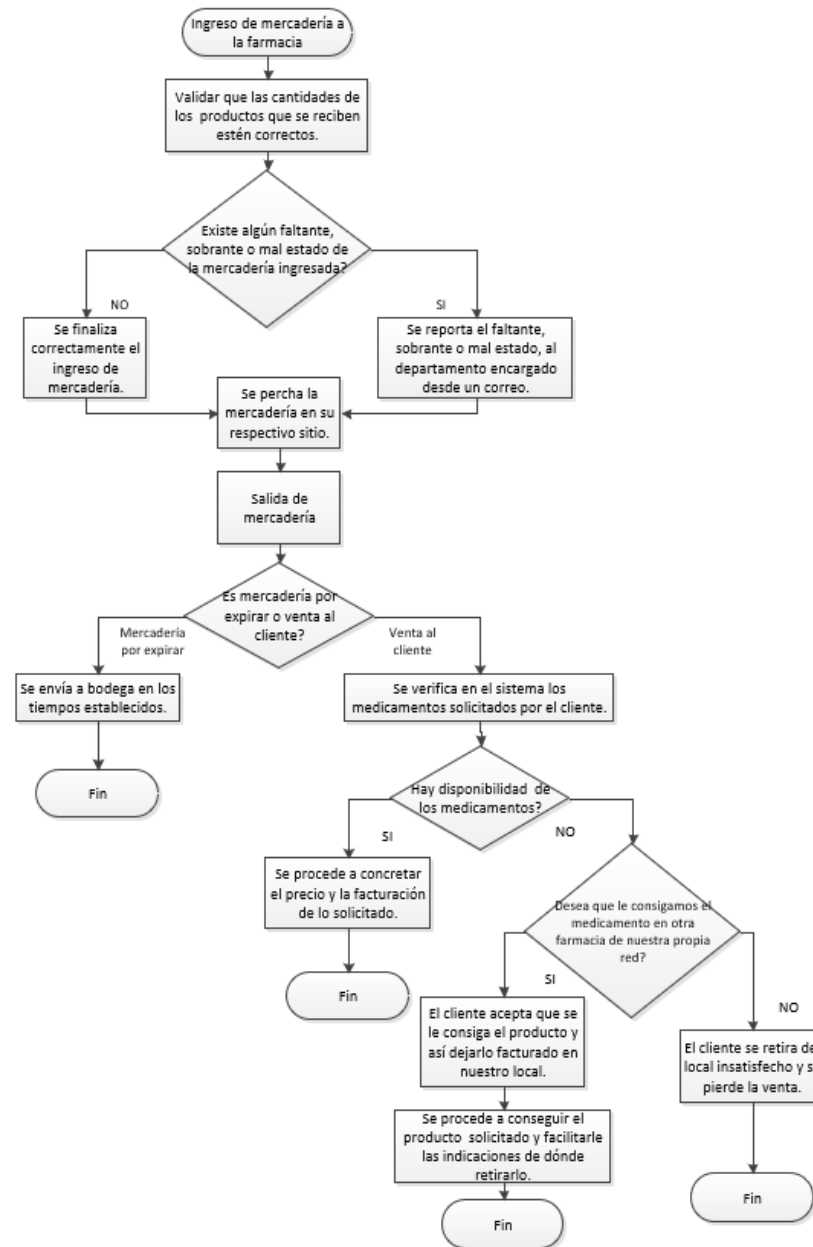
Algoritmos de diagnóstico y tratamiento para el control de las infecciones perinatales por VIH, sífilis, hepatitis B y Chagas. Edición: 2025

Argentina.gov.ar

Ejemplos en Farmacia Hospitalaria



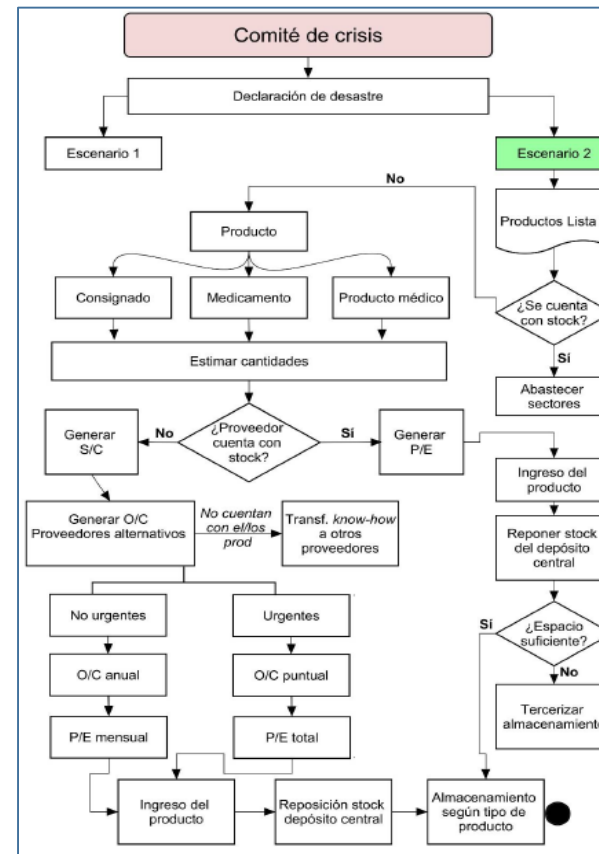
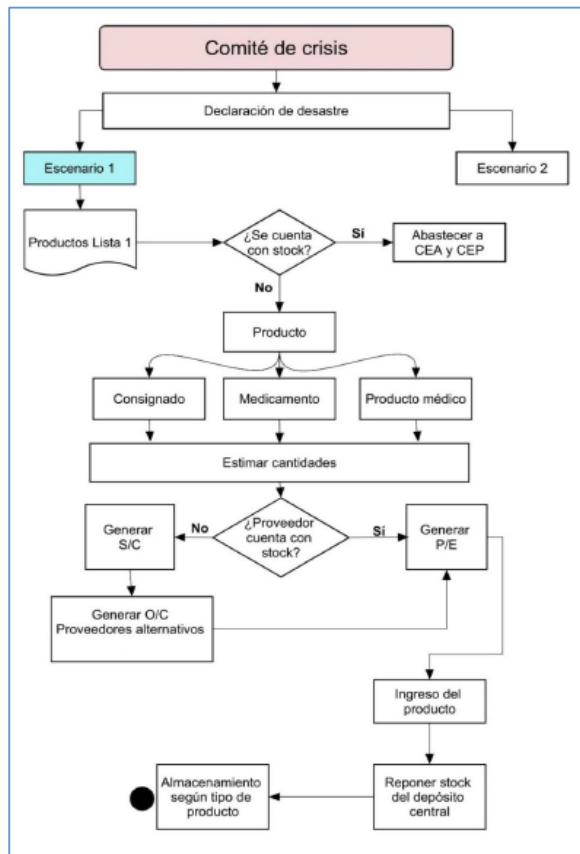
Flujo de recepción y salida de los productos



Evaluación del nivel de servicio en una farmacia en el Ecuador

Uniandes Episteme. Revista digital de Ciencia, Tecnología e Innovación, vol. 10, núm. 1, pp. 54-68, 2023

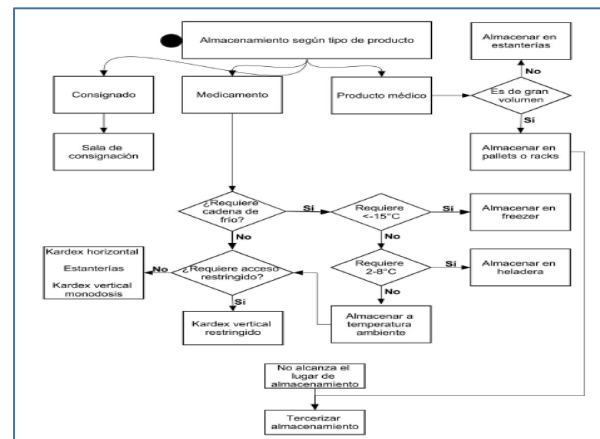
Universidad Regional Autónoma de los Andes

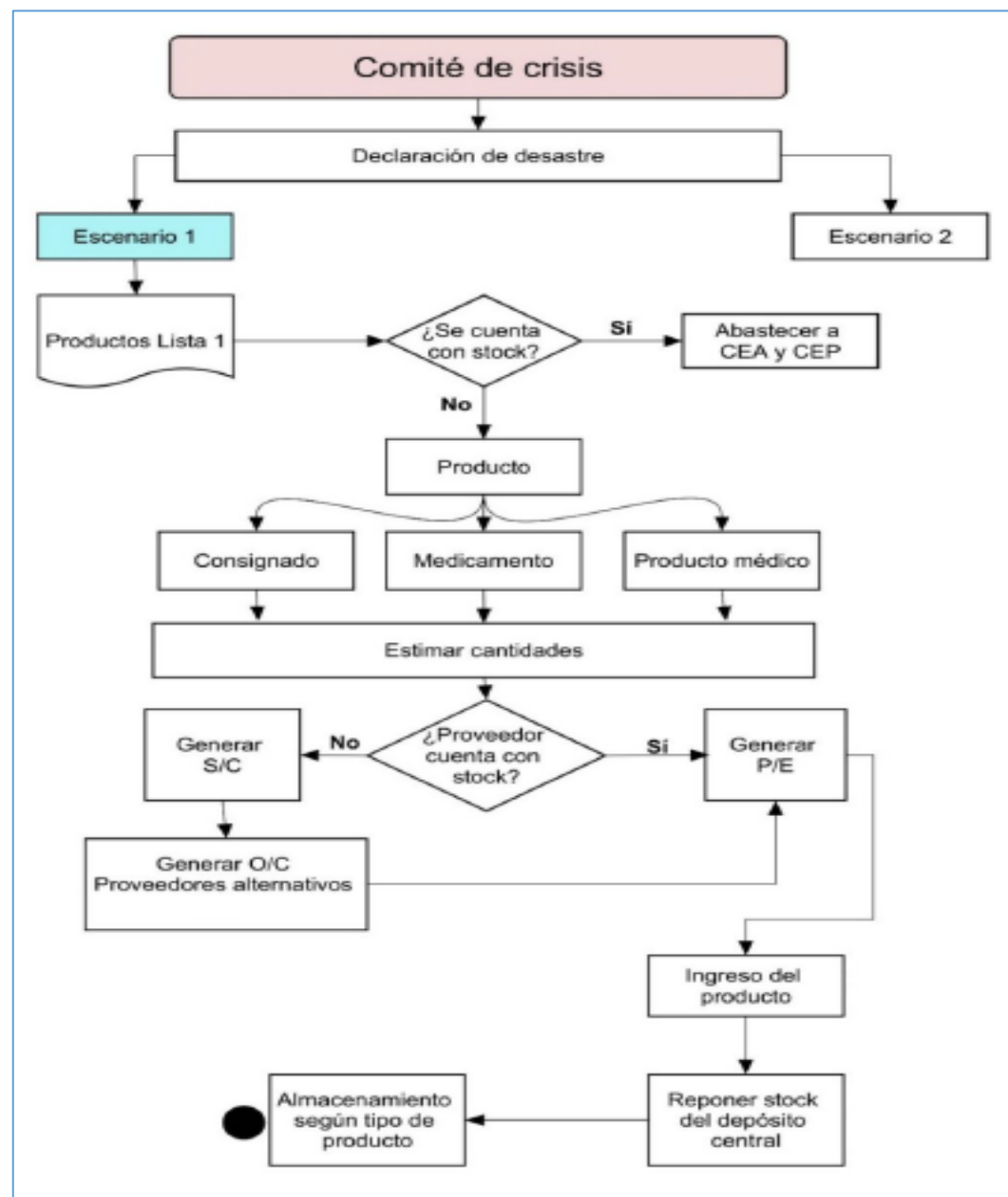


Algoritmo para el abastecimiento de medicamentos y productos médicos en contexto de amenazas, en el Hospital Italiano de Buenos Aires.

Mg. Farm. Martín G. Silveira

Farmacia Logística - Servicio de Farmacia
Hospital Italiano de Buenos Aires

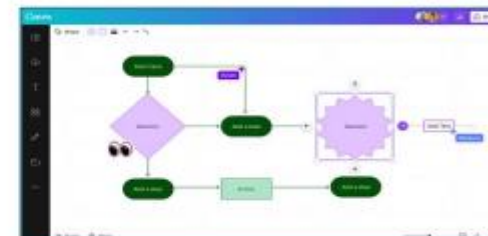




Algunas herramientas disponibles



Lucidchart es una herramienta de diagramación basada en la web, que permite a los usuarios colaborar y trabajar juntos en tiempo real, creando diagramas de flujo, organigramas, esquemas de sitios web, diseños UML, mapas mentales, prototipos de software y muchos otros tipos de diagrama.

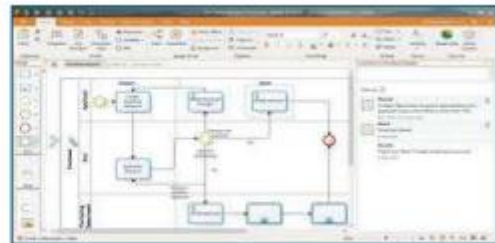


Canva es una aplicación de edición gratuita que se puede usar en la computadora (o directamente desde el teléfono móvil) y te permite crear diferentes tipos de arte. Es posible crear invitaciones, tarjetas, currículums, presentaciones, carteles, gráficos y por supuesto, publicaciones para redes sociales. Tiene plantillas de Herramientas de Gestión de muy fácil utilización.



Visio es el software de Microsoft con el que podés crear flujogramas, diagramas, organigramas, planos de planta, diseños de ingeniería y compartirlos con otros usuarios.

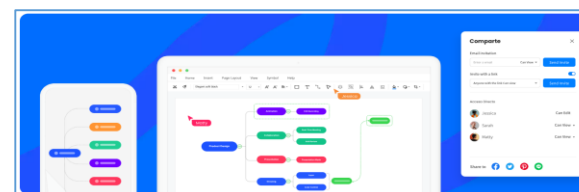
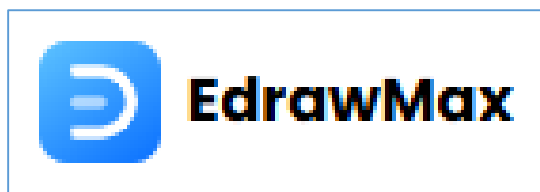
Algunas herramientas disponibles



Bizagi Modeler es una herramienta gratuita para diagramar y documentar procesos de forma colaborativa.



Miro es una aplicación para desarrollar flujos de trabajo en equipo de forma remota a través de una pizarra virtual infinita.



EdrawMax está especialmente diseñada para la diagramación técnica. En el ámbito de la salud, esto es una gran ventaja, ya que ofrece una amplia gama de símbolos y plantillas específicas para crear **diagramas de flujo de pacientes, flujos de trabajo hospitalarios y diagramas de procesos clínicos**. La posibilidad de guardar y compartir los diagramas en múltiples formatos es ideal para la documentación y la formación del personal.

Usemos Inteligencia Artificial



Buenas tardes, Martin
¿Cómo puedo ayudarte hoy?

Crear un algoritmo del proceso de control de vencimientos de medicamentos y productos médicos de una farmacia hospitalaria, teniendo en cuenta que todos los productos existentes deben ser controlados al menos una vez cada seis meses, teniendo en cuenta la clasificación ABC del inventario según costo y rotación.



Crear una imagen



Buscar en la web

GPT-5 ▾



Ayúdame a escribir



Saber más



Analizar imagen



Resumir texto



Ver más


```

// Definir estructura del producto
clase Producto:
    nombre
    codigo
    categoria
    fecha_vencimiento
    costo
    cantidad
    rotacion
    clasificacion // A, B o C
    ultima_revision

// Función para determinar clasificación ABC basada en costo y rotación
funcion clasificacionABC(producto):
    si producto.costo alto y producto.rotacion alta:
        devolver "A"
    sino si producto.costo moderado y rotacion moderada:
        devolver "B"
    sino:
        devolver "C"

// Función para revisar productos
funcion revisarProductos(inventario, fecha_actual):
    para cada producto en inventario:
        // Solo revisar si la última revisión fue hace más de X meses según

```

¿Quieres que prepare esta lógica en un lenguaje de programación específico, como Python, Java, etc.?

podras prepararlo para procesarlo en mermaid?

Claro, aquí tienes un diagrama de flujo en formato Mermaid que ilustra el proceso de control de vencimientos según el algoritmo descrito:

```
graph TD
    A[Inicio del proceso] --> B[Obtener fecha actual]
    B --> C[Actualizar clasificación ABC de productos]
    C --> D[Por cada producto en inventario]
    D --> E{¿Ha pasado el período de revisión?}
    E -- Sí --> F[Calcular meses desde última revisión]
    E -- No --> D
    F --> G{¿Meses desde última revisión >= período?}
    G -- Sí --> H[Calcular meses hasta vencimiento]
    G -- No --> D
    H --> I{¿Producto vence en ≤ 6 meses?}
    I -- Sí --> J[Generar alerta: Producto próximo a vencer]
    I -- No --> D
    J --> K[Actualizar fecha de última revisión]
    K --> D
    D --> L[Fin del proceso]
```

%% Notas

style D fill:#f9f,stroke:#333,stroke-width:1px

style E fill:#ccf,stroke:#333,stroke-width:1px

style G fill:#cfc,stroke:#333,stroke-width:1px

style I fill:#fcf,stroke:#333,stroke-width:1px

Puedes copiar y pegar este código en un visualizador de Mermaid para ver el diagrama. Si necesitas que te prepare alguna versión específica o más detalles, dime.

mermaidchart.com/app/projects/99b81023-fe73-4a01-82c2-dcbd4e5e15b7/diagrams/52cb41b6-5c62-4d51-b7b5-9bd0f114d212/version/v0.1/edit

Projects / Personal / Untitled diagram

Code Auto-Update Docs

```
1 --
2 onfig:
3 layout: elk
4 --
5 lowchart TD
6 A["Inicio del proceso"] --> B["Obtener fecha actu
7 B --> C["Actualizar clasificación ABC de producto
8 C --> D["Por cada producto en inventario"]
9 D --> E["¿Ha pasado el período de revisión?"] & L
10 E -- Sí --> F["Calcular meses desde última revisi
11 E -- No --> D
12 F --> G["¿Meses desde última revisión >= período?
13 G -- Sí --> H["Calcular meses hasta vencimiento"]
14 G -- No --> D
15 H --> I["¿Producto vence en ≤ 6 meses?"]
16 I -- Sí --> J["Generar alerta: Producto próximo a
17 I -- No --> D
18 J --> K["Actualizar fecha de última revisión"]
19 K --> D
20 style D fill:#f9f,stroke:#333,stroke-width:1px
21 style E fill:#ccf,stroke:#333,stroke-width:1px
22 style G fill:#cfc,stroke:#333,stroke-width:1px
23 style I fill:#fcf,stroke:#333,stroke-width:1px
24
```

Auto-Layout

Export Share Upgrade

Use AI

```
graph TD
    A[Inicio del proceso] --> B[Obtener fecha actual]
    B --> C[Actualizar clasificación ABC de productos]
    C --> D[Por cada producto en inventario]
    D --> E{¿Ha pasado el período de revisión?}
    E -- Sí --> F[Calcular meses desde última revisión]
    E -- No --> D
    F --> G{¿Meses desde última revisión >= período?}
    G -- Sí --> H[Calcular meses hasta vencimiento]
    G -- No --> D
    H --> I{¿Producto vence en ≤ 6 meses?}
    I -- Sí --> J[Generar alerta: Producto próximo a vencer]
    I -- No --> D
    J --> K[Actualizar fecha de última revisión]
    K --> D
    D --> L[Fin del proceso]
```

Conclusiones

De la gestión a la atención personalizada: los algoritmos permiten a los farmacéuticos pasar de tareas operativas (como la gestión de almacén) a un enfoque más centrado en la atención clínica. Al automatizar procesos rutinarios, se libera tiempo para la atención farmacéutica personalizada, que es el verdadero valor añadido del profesional.

Colaboración multidisciplinaria: los algoritmos son herramientas que mejoran la colaboración. Los farmacéuticos deben trabajar con otros profesionales de la salud (médicos, enfermeros) y con especialistas en datos para optimizar los sistemas.

Identificar áreas de oportunidad: es fundamental que los farmacéuticos hospitalarios identifiquen dónde los algoritmos pueden tener el mayor impacto. Esto puede ser en la optimización de terapias farmacológicas personalizadas, la predicción de interacciones medicamentosas, la gestión de inventario, o la estratificación de pacientes según su riesgo farmacológico.

Adopción gradual y estratégica: no se trata de implementar tecnología por el simple hecho de hacerlo. Se recomienda comenzar con algoritmos de desarrollo simple, luego la digitalización de procesos ya existentes, como los protocolos para la dispensación de medicamentos, y por último avanzar hacia algoritmos más complejos de Inteligencia Artificial.

2022

JORNADAS REGIONALES DE
FARMACIA HOSPITALARIA

REGIÓN NORESTE

"Del Conocimiento a la Práctica: Investigación,
Gestión y Estrategias Clínicas en Farmacia Hospitalaria"



**Algoritmos para el conocimiento aplicado:
un enfoque práctico para la Farmacia Hospitalaria**

Muchas gracias



silveira.marting@gmail.com