

**TRABAJO DE GRADO**  
**Opción Seminario-Diplomado.**

1

TÍTULO DEL TRABAJO

Agendamiento de cita médica

Corporación Universitaria Remington

Facultad: [Ingeniería]

Programa académico: [Ingeniería de sistemas]

Autores:

Carlos Andrés Salazar Murillo

Beimar Mena Becerra

Tutor:

Luis Camargo

Opción de Trabajo de grado: Seminario – Diplomado

Año: 2025

**TRABAJO DE GRADO**  
**Opción Seminario-Diplomado.**

2

**Dedicatoria**

Quiero dedicar este trabajo a mis compañeros, con quienes compartí un camino de aprendizaje y de apoyo mutuo mientras realizábamos este proyecto. Con nuestro esfuerzo y entrega fuimos cruciales para alcanzar este logro.

También, a aquellas personas que creen en la aplicación de la tecnología para ayudar a la humanidad.

## **TRABAJO DE GRADO** **Opción Seminario-Diplomado.**

3

### **Agradecimientos**

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a la Corporación Universitaria Remington y a la Facultad de Ingenierías por brindarnos el espacio académico para desarrollar este trabajo.

De manera especial, agradecemos al profesor que lideró el seminario de automatización con n8n, por su orientación, acompañamiento y motivación constante durante el proceso.

Asimismo, extendemos nuestro reconocimiento a las herramientas tecnológicas utilizadas (n8n, Google Workspace, Telegram y OpenAI), que hicieron posible la implementación de esta propuesta.

Finalmente, agradecemos a nuestras familias y amigos por su apoyo incondicional, paciencia y comprensión a lo largo de este camino.

**TRABAJO DE GRADO**  
**Opción Seminario-Diplomado.**

**Tabla de Contenidos**

**Contenido**

Resumen .....	5
Marco conceptual y contextual .....	6
Desarrollo e implementación del aprendizaje.....	9
Figuras y tablas .....	14
Código fuente n8n.....	19
Conclusiones.....	28
Referencias .....	31

## **TRABAJO DE GRADO** **Opción Seminario-Diplomado.**

5

### **Resumen**

El presente proyecto, titulado “Automatización del triage y gestión de citas médicas con Telegram, n8n y Google Workspace”, tiene como propósito demostrar cómo es posible integrar herramientas de automatización de bajo código e inteligencia artificial para simular el flujo de atención inicial a pacientes en un servicio de urgencias. En muchos contextos, la toma de datos del paciente, la clasificación de prioridad (triage) y el agendamiento de citas se realizan de manera manual, lo que puede generar demoras, errores de transcripción y dificultades para centralizar la información. A partir de esta problemática se plantea el diseño de un prototipo que automatice estas tareas y permita un manejo más ordenado de los registros.

Para ello se construyó, en la plataforma n8n, un flujo que inicia con la interacción de un paciente ficticio a través de un bot de Telegram. Mediante mensajes guiados, el bot solicita nombre completo, síntomas principales, número de teléfono y correo electrónico. Esta información es enviada a un nodo de OpenAI, donde un modelo de lenguaje procesa el texto, extrae los datos relevantes y asigna una prioridad de triage (por ejemplo A, B, C...), siguiendo las instrucciones definidas en el prompt. El resultado se devuelve en formato JSON para que pueda ser interpretado automáticamente por n8n.

Posteriormente, el flujo organiza los datos y los registra en una hoja de cálculo de Google Sheets, la cual funciona como base de datos ligera de las atenciones. A partir de dicha hoja, mediante Google Drive, se genera de manera automática un archivo PDF que resume la información del paciente y su clasificación de triage. Finalmente, el sistema utiliza un nodo de

## **TRABAJO DE GRADO Opción Seminario-Diplomado.**

6

Gmail para enviar al correo del paciente un mensaje de confirmación, adjuntando el PDF generado y dejando constancia formal de la atención simulada.

El proyecto permitió integrar en un solo circuito varias tecnologías (Telegram, n8n, OpenAI, Google Sheets, Google Drive y Gmail), logrando un flujo completamente automatizado desde la recepción de los síntomas hasta el envío del comprobante al usuario. Como resultado, se obtuvo un prototipo funcional que reduce la intervención manual, mejora la trazabilidad de la información y evidencia el potencial de las plataformas low-code para apoyar procesos en el ámbito de la salud. Además, la experiencia fortaleció en los estudiantes competencias en diseño de workflows, consumo de APIs, manejo de credenciales y uso responsable de la inteligencia artificial como apoyo a la toma de decisiones, sin sustituir el criterio del profesional médico.

### **Marco conceptual y contextual**

La **automatización de procesos** se entiende como el uso de herramientas tecnológicas para ejecutar de forma automática tareas repetitivas que, tradicionalmente, requerían intervención humana. En el ámbito del software, esto se logra mediante plataformas de integración y automatización de flujos (workflows), que permiten conectar múltiples servicios entre sí (APIs, bases de datos, mensajería, etc.) y definir reglas lógicas de ejecución. Estas soluciones reducen tiempos operativos, disminuyen errores de digitación y mejoran la trazabilidad de la información, lo que resulta especialmente útil en procesos sensibles como la atención en salud.

## TRABAJO DE GRADO Opción Seminario-Diplomado.

7

Dentro de este ecosistema se ubican las plataformas **low-code/no-code** como **n8n**, que permiten a usuarios no expertos en programación diseñar flujos mediante nodos visuales. Cada nodo representa una acción concreta (recibir un mensaje, procesar datos, escribir en una hoja de cálculo, enviar un correo, llamar a un modelo de IA, entre otros) y el flujo completo describe el “camino” que sigue la información desde que entra al sistema hasta que se genera un resultado. En este proyecto, n8n actúa como el orquestador central que coordina las interacciones entre Telegram, OpenAI, Google Sheets, Google Drive y Gmail.

Otro concepto clave es el de **triage médico**. El triage es un procedimiento de clasificación de pacientes, utilizado especialmente en servicios de urgencias, que permite priorizar la atención según la gravedad de los síntomas. Aunque en la práctica clínica real esta valoración debe ser realizada por personal de salud entrenado, resulta un ejemplo ideal para simular procesos de toma de datos, organización de información y generación de alertas automáticas. En este trabajo, el triage se maneja como una **clasificación automatizada de prioridad** (por ejemplo, niveles A, B, C...) basada en los síntomas que el paciente describe por chat, con fines exclusivamente académicos y sin pretender sustituir el criterio profesional.

La **inteligencia artificial generativa**, concretamente los **modelos de lenguaje de gran escala (LLM)** como los de OpenAI, se utilizan aquí como un componente de apoyo dentro del flujo. El modelo recibe un mensaje con instrucciones claras (prompt) y el texto libre enviado por el paciente; a partir de ello, identifica los datos relevantes (nombre, síntomas, contacto) y determina una prioridad sugerida. La respuesta se estructura en formato JSON para facilitar su lectura por n8n. Este enfoque ilustra cómo la IA puede funcionar como un “motor de

## TRABAJO DE GRADO Opción Seminario-Diplomado.

8

interpretación” dentro de procesos automatizados, siempre enmarcada en lineamientos éticos y de uso responsable.

En cuanto a los canales de interacción, **Telegram** se utiliza como punto de entrada de la información, mediante un bot que guía al usuario con preguntas sencillas y mensajes de confirmación. **Google Sheets** actúa como una base de datos ligera donde se almacenan los registros de triage y las citas simuladas; **Google Drive** permite manejar los archivos generados (en este caso, un PDF resumen del triage); y **Gmail** se encarga de la notificación final al paciente, enviando el comprobante por correo electrónico. La combinación de estas herramientas, integradas a través de n8n, conforma un ecosistema ágil y accesible para la automatización de procesos académicos y prototipos de soluciones en salud.

Desde el **marco contextual**, este proyecto se desarrolla en el escenario del **seminario de automatización con n8n** ofrecido por la Corporación Universitaria Remington, dentro de la Facultad de Ingenierías. El objetivo académico del curso es que los estudiantes comprendan el potencial de las integraciones entre servicios en la nube, adquieran competencias prácticas en diseño de workflows y exploren aplicaciones de la inteligencia artificial en casos de uso reales. Ante este contexto, se planteó como ejercicio un flujo inspirado en una **sala de urgencias** que recibe múltiples solicitudes de atención, donde la correcta captura y organización de los datos se vuelve crítica para evitar pérdidas de información o errores al agendar citas.

En consecuencia, el proyecto no busca reemplazar sistemas hospitalarios existentes ni emitir diagnósticos médicos, sino **simular de forma controlada** un proceso completo: desde la recepción de síntomas, pasando por la clasificación automatizada, el registro estructurado y la

## **TRABAJO DE GRADO** **Opción Seminario-Diplomado.**

9

comunicación formal con el paciente. Esto permite a los estudiantes integrar conocimientos de automatización, APIs, seguridad de credenciales e inteligencia artificial, al tiempo que visualizan cómo estas tecnologías podrían adaptarse en el futuro a entornos reales de salud, siempre que se cumplan los requisitos éticos, legales y profesionales correspondientes.

### **Desarrollo e implementación del aprendizaje**

Para el desarrollo de este proyecto se siguió una ruta de trabajo incremental, en la que cada nodo del flujo en n8n representó un nuevo aprendizaje sobre automatización, manejo de APIs e integración de herramientas en la nube. A continuación, se describe el proceso de implementación y los principales aprendizajes obtenidos en cada etapa.

#### **1. Definición del flujo general**

El primer paso fue traducir la idea del profesor en un proceso claro:

1. el paciente escribe a un bot de Telegram,
2. el sistema recopila sus síntomas y datos básicos,
3. un modelo de inteligencia artificial realiza un triage automático,
4. los datos quedan almacenados en una hoja de cálculo de Google,
5. se genera un PDF con el resumen de la valoración y
6. se envía ese PDF al paciente por correo electrónico.

Este diagrama conceptual permitió identificar qué servicios debían intervenir (Telegram,

## TRABAJO DE GRADO Opción Seminario-Diplomado.

10

OpenAI, Google Sheets, Google Drive y Gmail) y qué papel jugaría n8n como orquestador del flujo.

### **2. Configuración del bot de Telegram como punto de entrada**

La primera implementación técnica consistió en crear el bot de Telegram y conectarlo con n8n mediante el nodo *Telegram Trigger*. A través de mensajes guiados, el bot solicita información al paciente: nombre completo, síntomas principales, número de teléfono y correo electrónico.

En esta etapa se aprendió a:

- Gestionar un token de bot de Telegram.
- Leer el contenido del mensaje entrante en n8n.
- Diseñar mensajes claros y secuenciales para que el usuario entregue la información sin confusiones.

### **3. Uso de OpenAI para estructurar y clasificar los datos (triage)**

Una vez capturados los datos, se incorporó el nodo de OpenAI (Message Model) configurado con el modelo gpt-3.5-turbo. En el *prompt* se instruyó al modelo para que:

- Extraiga del texto los datos clave del paciente.
- Genere una clasificación de triage (por ejemplo, A, B o C) según la gravedad expresada en los síntomas.
- Devuelva la información en un JSON válido, sin texto adicional.

Este paso permitió reforzar el aprendizaje sobre *prompt engineering* y sobre la importancia de devolver respuestas estructuradas para que n8n pueda leerlas fácilmente.

## TRABAJO DE GRADO Opción Seminario-Diplomado.

11

También se trabajó el manejo de errores de credenciales y límites de uso de la API, lo que ayudó a comprender la relación entre cuenta de plataforma y consumo de API.

### 4. Normalización de datos con el nodo “Set”

Con la respuesta en JSON de OpenAI se utilizó un nodo de tipo **Set** (en el proyecto denominado, por ejemplo, `DATOS_PARA_SHEET`). Este nodo se encargó de crear campos bien definidos: `Fecha_Hora`, `Nombre_Completo`, `Sintomas_Principales`, `Telefono`, `Correo` y `Prioridad_Triage`. El aprendizaje principal en esta fase fue entender la diferencia entre los datos “crudos” que llegan de un servicio externo y los datos normalizados que se almacenan en una base de datos o en una hoja de cálculo. Organizar la información en campos consistentes hace posible reutilizarla más adelante en otros flujos (por ejemplo, para recordatorios, estadísticas o informes).

### 5. Registro de la información en Google Sheets

El siguiente nodo clave fue **Google Sheets – Append Row**, encargado de registrar cada triage como una nueva fila en el documento denominado *Citas\_Medicas\_N8N*. Se configuró la conexión con Google mediante OAuth y se definieron las columnas de la hoja (`Fecha_Hora`, `Nombre_Completo`, `Sintomas_Principales`, `Teléfono`, `Correo`, `Prioridad_Triage`).

Con este paso se consolidó el aprendizaje sobre:

- Autenticación segura con Google Workspace.
- Vinculación de campos de n8n con columnas específicas de una hoja.
- Uso de Google Sheets como “base de datos ligera” para prototipos.

### 6. Generación de una plantilla HTML para el reporte en PDF

Para generar un documento formal para el paciente se creó un nodo de tipo **Set** (o función

## TRABAJO DE GRADO Opción Seminario-Diplomado.

12

equivalente) llamado PLANTILLA\_PDF. En este nodo se construyó un texto HTML que incluye:

- Logo simulado de la clínica (mediante una imagen en línea).
- Encabezado “Resumen de Triage”.
- Datos del paciente y su prioridad de triage.
- Un mensaje aclarando que se trata de un documento académico generado

por n8n.

Dentro del HTML se insertaron variables de n8n usando la sintaxis

`{{ $node["DATOS_PARA_SHEET"].json["campo"] }}`, lo cual permitió que el reporte se generara de forma personalizada para cada paciente. Aquí se afianzó el manejo básico de HTML y la inserción dinámica de datos en plantillas.

### 7. Conversión del documento a PDF con Google Drive

El HTML se guardó primero en Google Sheets/Drive y luego se utilizó un nodo de **Google Drive** – **Download file** con la opción de convertir el archivo a formato PDF. La salida de este nodo se manejó en pestaña *Binario*, con el nombre de campo *data*.

El aprendizaje en este punto se centró en:

- Comprender la diferencia entre datos JSON y datos binarios en n8n.
- Configurar correctamente las opciones de conversión de archivos de

Google a PDF.

- Verificar que el archivo resultante se podía descargar y visualizar fuera de

n8n.

## **TRABAJO DE GRADO**

### **Opción Seminario-Diplomado.**

13

#### **8. Envío automatizado del PDF por correo electrónico (Gmail)**

Finalmente se incorporó un nodo **Gmail – Send** que toma como entrada el archivo binario data generado por Google Drive. Se configuraron:

- La cuenta de Gmail conectada por OAuth.
- El destinatario (correo del paciente capturado en el chat).
- El asunto: “Resultado de triage y confirmación de cita médica”.
- Un mensaje en HTML explicando brevemente el contenido.
- El nombre del campo adjunto (data) para que se adjunte el PDF al correo.

Tras algunos ajustes de autenticación, el flujo logró enviar el mensaje correctamente con el PDF adjunto, cerrando así el ciclo completo: desde el chat inicial en Telegram hasta el correo de confirmación.

#### **9. Pruebas, depuración y aprendizajes finales**

Durante la implementación se realizaron varias pruebas con datos ficticios para validar cada parte del flujo. Estas pruebas permitieron:

- Detectar errores de credenciales y permisos (OpenAI, Google Sheets, Gmail).
- Ajustar el prompt de IA cuando la salida no era un JSON válido.
- Corregir nombres de campos binarios para que los adjuntos se enviaran correctamente.
- Verificar que cada nueva interacción con el bot generara una fila distinta en la hoja y un correo independiente.

## **TRABAJO DE GRADO**

### **Opción Seminario-Diplomado.**

14

En conjunto, el desarrollo del proyecto permitió aplicar de manera práctica los conceptos vistos en el seminario: arquitectura de workflows, integración de servicios en la nube, uso responsable de modelos de IA y documentación de procesos. El resultado es un flujo funcional que demuestra cómo la automatización puede apoyar procesos de clasificación y comunicación en un contexto simulado de urgencias médicas.

### **Figuras y tablas**

En esta sección se presentan las principales figuras y la tabla que resumen visualmente el funcionamiento del flujo de automatización desarrollado en n8n. Las figuras permiten comprender de manera gráfica cómo se conectan los nodos y cómo fluye la información desde el mensaje inicial del paciente hasta el envío del correo con el PDF adjunto. La tabla, por su parte, sintetiza el rol de cada nodo en el proceso.

#### **Figura 1. Flujo general de triage y registro de cita médica en n8n**

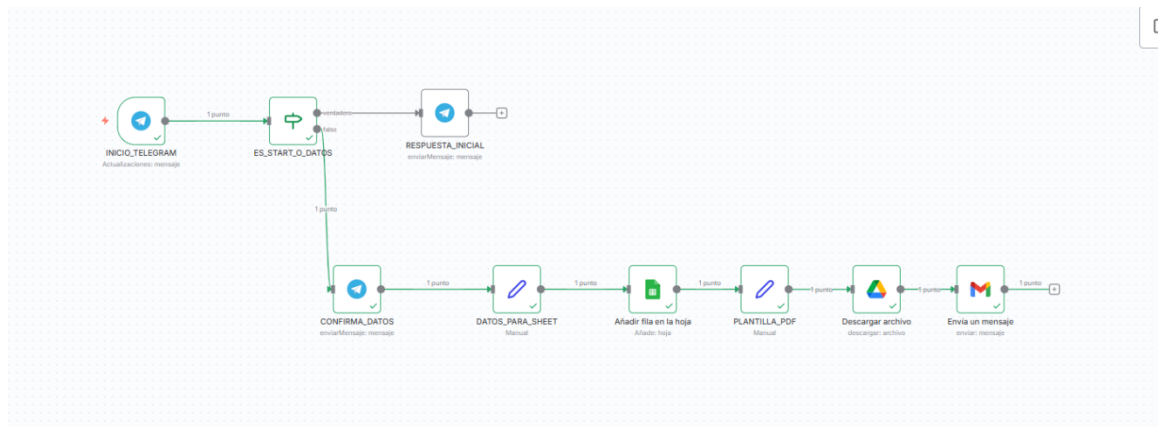
La Figura 1 muestra el **flujo completo** implementado en n8n para la automatización del triage y la gestión de citas médicas. En esta vista se aprecian todos los nodos principales conectados: el disparador de Telegram, los nodos de decisión (IF), los nodos de mensajería, el procesamiento con inteligencia artificial, el registro en Google Sheets, la generación del PDF y el envío de correo con Gmail.

A nivel conceptual, esta figura resume el ciclo de vida de la información:

**TRABAJO DE GRADO**  
**Opción Seminario-Diplomado.**

15

1. El paciente inicia la conversación en Telegram.
2. El sistema clasifica el mensaje como saludo (/start) o datos de triage.
3. Se capturan y confirman los datos del paciente.
4. La IA procesa los síntomas y devuelve la prioridad de triage.
5. Los datos se almacenan en la hoja de cálculo.
6. Se genera un reporte en PDF.
7. Se envía el correo de confirmación al paciente.



**Figura 1.** Flujo general de triaje y registro de cita médica implementado en n8n.

**Figura 2.** Flujo de registro en Google Sheets y generación de PDF

La Figura 2 presenta un **acercamiento** a la parte del flujo encargada de **guardar los datos** del paciente en Google Sheets y de **generar el archivo PDF** con el resumen del triaje. En

**TRABAJO DE GRADO**  
**Opción Seminario-Diplomado.**

16

esta sección se destacan los nodos DATOS\_PARA\_SHEET, AÑADIR\_FILA\_EN\_LA\_HOJA (Google Sheets) y DESCARGAR\_ARCHIVO (Google Drive – Download File en formato PDF).

Esta figura permite visualizar con claridad cómo los datos estructurados se transforman en una fila dentro de la hoja de cálculo Citas\_Medicas\_N8N, y posteriormente cómo el documento se exporta a PDF mediante la conversión de archivos de Google. De este modo, se evidencia el papel de Google Sheets como repositorio de información y de Google Drive como herramienta para generar documentos formales a partir de esos datos.



**Figura 2.** Parte del flujo de n8n encargada del registro en Google Sheets y la generación del PDF mediante Google Drive.

**Figura 3.** Flujo de envío de correo de confirmación con Gmail

## TRABAJO DE GRADO Opción Seminario-Diplomado.

17

La Figura 3 ilustra la sección final del flujo, donde se utiliza el nodo de **Gmail** para enviar al paciente un correo electrónico con el PDF adjunto. En esta figura se muestra tanto la conexión entre el nodo que contiene el archivo PDF (Google Drive – Download File) y el nodo ENVÍA UN MENSAJE, como la configuración interna del nodo de Gmail, incluyendo el destinatario, el asunto, el cuerpo del mensaje y el campo binario que se usa como adjunto (data o datos, según se haya nombrado en el flujo).

Esta representación gráfica permite entender cómo n8n toma el binario generado en el paso anterior y lo convierte en un adjunto de correo, cerrando de forma automática el ciclo de comunicación con el paciente. Al mismo tiempo, evidencia la importancia de mapear correctamente el nombre del campo binario y de configurar adecuadamente las credenciales de Gmail mediante OAuth2.



**Figura 3.** Configuración del nodo de Gmail en n8n para el envío automático del correo de confirmación con el PDF adjunto.

**TRABAJO DE GRADO**  
**Opción Seminario-Diplomado.**

**Tabla 1. Descripción de los nodos principales utilizados en el flujo**

La Tabla 1 resume los nodos más importantes del workflow y su función dentro del proceso de triage y gestión de citas médicas. Esta tabla sirve como referencia rápida para comprender qué hace cada nodo y cómo contribuye al objetivo general de la automatización.

<b>Nodo n8n</b>	<b>Tipo de nodo</b>	<b>Función principal</b>
<b>INICIO_TELEGRAM</b>	Telegram Trigger	Recibe los mensajes enviados por el paciente al bot de Telegram.
<b>ES_START_O_DATOS</b>	IF / Condicional	Distingue entre el comando /start y los mensajes con datos del paciente.
<b>RESPUESTA_INICIAL</b>	Telegram Send Message	Envía el mensaje de bienvenida e instrucciones iniciales al usuario.
<b>CONFIRMA_DATOS</b>	Telegram Send Message	Muestra un resumen de los datos ingresados y solicita confirmación para continuar.
<b>PROCESA_DATOS_IA</b>	OpenAI – Message Model	Analiza los síntomas, extrae los campos relevantes y determina la prioridad de triage.
<b>DATOS_PARA_SHEET</b>	Set / Edit Fields	Normaliza los datos en campos estructurados listos para ser enviados a la hoja de cálculo.
<b>AÑADIR_FILA_EN_LA_HOJA</b>	Google Sheets – Append Row	Agrega una nueva fila en la hoja Citas_Medicas_N8N con la información del paciente.
<b>DESCARGAR_ARCHIVO</b>	Google Drive – Download File	Exporta la hoja de cálculo a formato PDF y lo entrega como archivo binario dentro del flujo.
<b>ENVÍA UN MENSAJE</b>	Gmail – Send	Envía al paciente un correo electrónico de confirmación adjuntando el PDF generado.

## TRABAJO DE GRADO Opción Seminario-Diplomado.

19

### Código fuente n8n

En esta sección se documenta el flujo implementado en n8n, describiendo la configuración lógica de cada nodo tal como si fuera el “código fuente” del proyecto. El objetivo es que cualquier persona con acceso a n8n pueda reconstruir el workflow siguiendo estas especificaciones.

---

#### 5.1. Nodo INICIO\_TELEGRAM (Telegram Trigger)

- **Tipo de nodo:** Telegram Trigger
- **Función:** Recibir todos los mensajes que llegan al bot de Telegram del proyecto.
- **Parámetros principales:**
  - **Resource:** Update
  - **Operation:** On New Message
  - **Credentials:** Bot configurado con el token entregado por BotFather.
- **Salida relevante:**
  - `{{ $json["message"]["text"] }}` → texto completo enviado por el usuario.

## TRABAJO DE GRADO Opción Seminario-Diplomado.

20

- `{{ $json["message"]["chat"]["id"] }}` → ID del chat, utilizado para responder.
- 

### 5.2. Nodo ES\_START\_O\_DATOS (IF / Condicional)

- **Tipo de nodo:** IF
  - **Función:** Diferenciar entre el comando de inicio /start y los mensajes que contienen datos del paciente.
  - **Parámetros principales:**
    - **Modo:** Single
    - **Condición:**
      - **Value 1 (Expresión):**
      - `{{ $node["INICIO_TELEGRAM"].json["message"]["text"] }}`
      - **Operador:** contains
      - **Value 2:** /start
  - **Ramas:**
    - **True:** El mensaje contiene /start → se envía el saludo inicial.
    - **False:** El mensaje no contiene /start → se interpreta como datos del paciente (nombre, síntomas, etc.).
- 

### 5.3. Nodo RESPUESTA\_INICIAL (Telegram – Send Message)

## TRABAJO DE GRADO Opción Seminario-Diplomado.

21

- **Tipo de nodo:** Telegram – Send Message
- **Función:** Enviar el mensaje de bienvenida e instrucciones al usuario

cuando escribe /start.

- **Conexión:** Rama **True** del nodo ES\_START\_O\_DATOS.
- **Parámetros principales:**
  - **Chat ID (Expresión):**
  - `{{ $node["INICIO_TELEGRAM"].json["message"]["chat"]["id"] }}`
  - **Text (cuerpo del mensaje):** (ejemplo)
  - ¡Hola! Soy el asistente de triage de la clínica.
  - 
  - Por favor escribe en un solo mensaje:
  - - Tu nombre completo
  - - Tus síntomas principales
  - - Tu número de teléfono
  - - Tu correo electrónico
  - 
  - Con esa información podré clasificar la prioridad de tu atención y generar un comprobante.

---

### 5.4. Nodo PROCESA\_DATOS\_IA (OpenAI – Message Model)

## TRABAJO DE GRADO Opción Seminario-Diplomado.

22

- **Tipo de nodo:** OpenAI – Chat / Message Model
- **Función:** Analizar el texto enviado por el paciente, extraer los datos relevantes y asignar una prioridad de triage.
- **Conexión:** Rama **False** de ES\_START\_O\_DATOS (cuando el mensaje no es /start).
- **Parámetros principales:**
  - **Model:** gpt-3.5-turbo (o el modelo configurado en la instancia).
  - **Messages:**
    - **Role:** user
    - **Content (prompt):**
      - Extrae la siguiente información del mensaje de un paciente que solicita atención médica y responde SOLO un JSON válido, sin texto adicional:
        - 
        - - nombre\_completo
        - - sintomas\_principales
        - - telefono
        - - correo
        - - prioridad\_triage (A, B, C o D según la gravedad de los síntomas)
        -

## TRABAJO DE GRADO Opción Seminario-Diplomado.

23

- Si algún dato no está explícito, intenta inferirlo o déjalo como cadena vacía.

- 

- Mensaje del paciente:

- `"{{$node["INICIO_TELEGRAM"].json["message"]["text"]}}"`

- **Salida esperada (ejemplo):**

- {

- "nombre\_completo": "Juan Pérez",

- "síntomas\_principales": "Fiebre alta, dolor de cabeza y vómito desde anoche",

- "telefono": "3001234567",

- "correo": "juan.perez@example.com",

- "prioridad\_triage": "A"

- }

---

### 5.5. Nodo DATOS\_PARA\_SHEET (Set / Edit Fields)

- **Tipo de nodo:** Set / Edit Fields

- **Función:** Normalizar los datos devueltos por la IA y crear los campos que luego se enviarán a Google Sheets.

- **Conexión:** Salida del nodo PROCESA\_DATOS\_IA.

## TRABAJO DE GRADO Opción Seminario-Diplomado.

24

- **Parámetros principales:**
  - **Mode:** Manual / Define Below
  - **Campos definidos:**
    - Fecha\_Hora → expresión
    - `{{ $now() }}`
    - Nombre\_Completo → expresión
    - `{{ $json["nombre_completo"] }}`
    - Sintomas\_Principales → expresión
    - `{{ $json["sintomas_principales"] }}`
    - telefono → expresión
    - `{{ $json["telefono"] }}`
    - Correo → expresión
    - `{{ $json["correo"] }}`
    - Prioridad\_Triage → expresión
    - `{{ $json["prioridad_triage"] }}`

---

### 5.6. Nodo AÑADIR\_FILA\_EN\_LA\_HOJA (Google Sheets – Append Row)

- **Tipo de nodo:** Google Sheets – Append Row
- **Función:** Registrar cada triage como una nueva fila en la hoja de cálculo

Citas\_Medicas\_N8N.

- **Conexión:** Salida del nodo DATOS\_PARA\_SHEET.

**TRABAJO DE GRADO**  
**Opción Seminario-Diplomado.**

25

- **Parámetros principales:**
  - **Document:** Citas\_Medicas\_N8N
  - **Sheet:** Hoja1 (o el nombre configurado en tu documento).
  - **Mode:** Map Each Column Manually / Manual Mapping.
- **Mapeo de columnas (ejemplo):**
  - Columna A → Fecha\_Hora
  - `{{ $node["DATOS_PARA_SHEET"].json["Fecha_Hora"] }}`
  - Columna B → Nombre\_Completo
  - `{{ $node["DATOS_PARA_SHEET"].json["Nombre_Completo"] }}`
  - `}`
  - Columna C → Sintomas\_Principales
  - `{{ $node["DATOS_PARA_SHEET"].json["Sintomas_Principales"] }}`
  - `}}`
  - Columna D → telefono
  - `{{ $node["DATOS_PARA_SHEET"].json["telefono"] }}`
  - Columna E → Correo
  - `{{ $node["DATOS_PARA_SHEET"].json["Correo"] }}`
  - Columna F → Prioridad\_Triage
  - `{{ $node["DATOS_PARA_SHEET"].json["Prioridad_Triage"] }}`

## TRABAJO DE GRADO Opción Seminario-Diplomado.

26

- **Tipo de nodo:** Google Drive – Download
- **Función:** Exportar el documento de Google Sheets a formato PDF.
- **Conexión:** Salida del nodo AÑADIR\_FILA\_EN\_LA\_HOJA.
- **Parámetros principales:**
  - **Resource:** File
  - **Operation:** Download
  - **File:** Seleccionar el archivo Citas\_Medicas\_N8N desde la lista del Drive.
  - **Conversion of Google Files → Google Sheets:** PDF
  - **Binary Property:** data (nombre del campo binario donde se guardará el PDF).
- **Salida:**
  - Pestaña **Binario** con un campo llamado data, que contiene el archivo Citas\_Medicas\_N8N.pdf.

---

### 5.8. Nodo ENVÍA UN MENSAJE (Gmail – Send)

- **Tipo de nodo:** Gmail – Send
- **Función:** Enviar al paciente un correo electrónico de confirmación con el PDF adjunto.
- **Conexión:** Salida del nodo DESCARGAR\_ARCHIVO.
- **Parámetros principales:**

**TRABAJO DE GRADO**  
**Opción Seminario-Diplomado.**

27

- **Resource:** Message
- **Operation:** Send
- **To:**
  - Puede ser un correo de prueba fijo:
  - salazarmurillo0413@gmail.com
  - O el correo capturado del paciente:
  - `{{ $node["DATOS_PARA_SHEET"].json["Correo"] }}`

- **Subject:**

- Resultado de triage y confirmación de cita médica

- **Email Format:** HTML

- **Body (cuerpo del correo, ejemplo):**

- `<p>Hola`

`{{ $node["DATOS_PARA_SHEET"].json["Nombre_Completo"] }}`,`</p>`

- `<p>Gracias por utilizar nuestro servicio de triage`

`automatizado.</p>`

- `<p>Tu prioridad de atención es:`

`<strong>{{ $node["DATOS_PARA_SHEET"].json["Prioridad_Triage"] }}</strong>`

`g.</p>`

- `<p>En el archivo adjunto encontrarás el resumen de tu`

`registro.</p>`

## TRABAJO DE GRADO Opción Seminario-Diplomado.

28

○ <p>Atentamente,<br>Clínica de Urgencias (proyecto académico con n8n).</p>

- **Adjunto (Opciones → Accesorios / Attachments):**

- **Nombre del campo adjunto / Binary Property:**

- data

- **Nombre de archivo (opcional):**

Citas\_Medicas\_N8N.pdf

### Conclusiones

La implementación del proyecto “**Automatización del triage y gestión de citas médicas con Telegram, n8n y Google Workspace**” permitió comprobar, en un entorno académico controlado, que las plataformas de automatización low-code son una alternativa viable para orquestar procesos complejos que involucran múltiples servicios en la nube. A partir de un canal de mensajería tan cotidiano como Telegram, fue posible capturar información básica de un “paciente”, procesarla con un modelo de inteligencia artificial, almacenarla en una hoja de cálculo, generar un documento PDF y enviarlo automáticamente por correo electrónico. Todo esto sin necesidad de desarrollar una aplicación tradicional desde cero, sino componiendo nodos y flujos en n8n.

## TRABAJO DE GRADO Opción Seminario-Diplomado.

29

En primer lugar, se evidenció que **la correcta definición del flujo de trabajo es tan importante como la configuración técnica**. Antes de crear nodos, fue necesario entender con claridad qué pasos debía seguir la información: saludo inicial, captura de datos, confirmación, triage automático, registro, generación de reporte y notificación final. Este ejercicio de análisis permitió reducir reprocesos, organizar mejor los nodos y facilitar la depuración de errores durante las pruebas. El proyecto mostró que un buen diseño conceptual del proceso simplifica la posterior implementación en n8n.

En segundo lugar, el uso de **modelos de inteligencia artificial** (OpenAI) se consolidó como un apoyo valioso para estructurar información no estructurada. El modelo fue capaz de recibir un mensaje libre del paciente y transformarlo en un JSON bien formado con campos específicos (nombre, síntomas, teléfono, correo, prioridad de triage). Esto demostró que los LLM no solo sirven para generar texto, sino también para interpretar y etiquetar datos con un formato útil para otros sistemas. No obstante, el proyecto también hizo evidente que la IA debe verse como un **componente de apoyo** y no como reemplazo del criterio clínico, especialmente en contextos de salud.

En tercer lugar, la integración con **Google Sheets, Google Drive y Gmail** enseñó la importancia de gestionar adecuadamente las credenciales, permisos y formatos de datos. Se aprendió a utilizar Google Sheets como base de datos ligera, a convertir documentos a PDF desde Google Drive y a adjuntar archivos binarios en correos enviados por Gmail. En el proceso se afrontaron y resolvieron errores típicos de OAuth2, nombres de campos binarios y mapeo de

**TRABAJO DE GRADO**  
**Opción Seminario-Diplomado.**

30

columnas, lo cual fortaleció las competencias técnicas en consumo de APIs y manejo seguro de accesos.

Finalmente, desde la perspectiva formativa, el proyecto permitió a los estudiantes **vivir un ciclo completo de automatización**, desde la idea inicial hasta un flujo funcionando de extremo a extremo. Esto incluyó: levantar requisitos, diseñar el proceso, configurar nodos, trabajar con IA, validar resultados, documentar el workflow y reflexionar sobre posibles mejoras futuras (como agregar recordatorios, paneles de seguimiento o integración con otros sistemas). En conjunto, la experiencia mostró que la combinación de n8n, servicios en la nube e inteligencia artificial abre un amplio abanico de posibilidades para construir soluciones innovadoras, siempre que se acompañe de una buena documentación, pruebas responsables y una clara comprensión de los límites éticos y técnicos del sistema.

**TRABAJO DE GRADO**  
**Opción Seminario-Diplomado.**

31

**Referencias**

- n8n. (2025). *Documentación oficial de n8n: Workflows y automatización*. n8n GmbH.  
Recuperado de <https://docs.n8n.io> n8n Docs+1
- OpenAI. (2024). *OpenAI API reference: Overview y endpoints para modelos de lenguaje*.  
OpenAI. Recuperado de <https://platform.openai.com/docs/api-reference> OpenAI Platform+3OpenAI Platform+3OpenAI Platform+3
- Telegram. (2024). *Bots: An introduction for developers*. Telegram FZ-LLC. Recuperado de <https://core.telegram.org/bots/tutorial> core.telegram.org+1
- Google. (2025). *Google Sheets API overview: Introducción a la API de Google Sheets*. Google LLC. Recuperado de <https://developers.google.com/workspace/sheets/api> Google for Developers+2Google Workspace+2
- Google. (2025). *Google Workspace: Documentación de Google Drive y exportación de archivos*. Google LLC. Recuperado de <https://workspace.google.com/>
- Google. (2025). *Gmail API: Envío de mensajes y uso de adjuntos binarios*. Google LLC.  
Recuperado de <https://developers.google.com/gmail/api>
- Remington, C. U. (2025). *Seminario de automatización con n8n: Guía de proyecto integrador de triage y citas médicas* [Documento de cátedra no publicado]. Facultad de Ingenierías, Corporación Universitaria Remington.

**TRABAJO DE GRADO**  
**Opción Seminario-Diplomado.**

32

Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. (s. f.). *Lineamientos para la clasificación de triage en servicios de urgencias.* Autor.