

# PROYECTO 4

## Red de Hospitales y Atención Médica

*Eficiencia Clínica, Ingresos y Desempeño por Especialidad*

Duración	2 semanas (10 días hábiles)
Entregable	Dashboard Power BI (.pbix) + Presentación de 10 minutos
Audiencia	Director Médico y Gerente de Operaciones Hospitalarias
Herramientas	Power BI Desktop, Power Query, DAX

## 1. Contexto del Negocio

MedRed es una red privada de 3 hospitales en Colombia con 8 médicos especializados. El gerente de operaciones necesita un tablero que permita monitorear la productividad médica, los ingresos por especialidad y la eficiencia de los procesos de atención, para presentarlo ante la junta directiva en el cierre del primer bimestre 2024.

### 1.1 Relación Muchos a Muchos — Por qué necesita tabla puente

Tabla A	Tabla B	Tabla Puente (Bridge Table)
Pacientes	Medicos	Consultas

❖ Un paciente puede ser atendido por múltiples médicos de diferentes especialidades a lo largo del tiempo, y un médico puede atender a cientos de pacientes. La tabla Consultas registra cada atención médica individual con diagnóstico, duración y resultado.

### 1.2 Preguntas de Negocio que debe responder su Dashboard

1. ¿Qué especialidad médica genera mayores ingresos y tiene mayor volumen de consultas?
2. ¿Cuál es la distribución de resultados de consulta (Alta, Tratamiento, Seguimiento, Cirugía) y cómo varía por hospital?
3. ¿Existen médicos con duración de consulta muy por encima del promedio (posible ineficiencia o casos complejos)?

## 2. Archivos de Datos (CSV con Errores Intencionados)

Cargue estos archivos en Power BI y límpie TODOS los errores antes de construir el modelo de datos. Los errores están documentados en la sección 3.

### pacientes.csv

PacienteID	Nombre	FechaNacimiento	Genero	Ciudad	TipoSeguro
PAC001	Isabel Morales	1975-03-20	F	Bogotá	Contributivo
PAC002	Hernán Ruiz	1968-11-14	M	Medellín	Subsidiado
PAC003	gloria pinto	1990-07-02	F	Cali	Contributivo
PAC004	Marco Suárez	,	M	Bogotá	Vinculado
PAC005	Liliana Cano	1985-04-25	X	Barranquilla	Contributivo
PAC001	Isabel Morales	1975-03-20	F	Bogotá	Contributivo
PAC006	Jorge Peña	1955-12-08	M	Cali	Subsidiado
PAC007	Rosa Vidal	2010-09-30	F	Bogotá	Contributivo
PAC008	Samuel Ossa	1943-06-17	M	,	Vinculado
PAC009	Carmen Leal	1980-02-11	F	Medellín	Contributivo

### medicos.csv

MedicoID	Nombre	Especialidad	Hospital	TarifaConsulta
MED01	Dr. Antonio Vera	Cardiología	Hospital San José	250000
MED02	Dra. Patricia Cano	Pediatria	Clinica del Norte	180000
MED03	Dr. Felipe Ossa	Neurología	Hospital San José	300000
MED04	Dra. Claudia Ríos	Ginecología	,	200000
MED05	dr. Luis Parra	Ortopedia	Clinica del Norte	220000
MED06	Dra. Marta Gómez	Cardiología	Hospital Simón Bolívar	0
MED07	Dr. Sergio Ruiz	Medicina General	Hospital San José	120000
MED08	Dra. Ana Londoño	Dermatología	Clinica del Norte	195000

### consultas.csv

ConsultaID	PacienteID	MedicoID	Fecha	Diagnostico	Duracion_min	Resultado
CON001	PAC001	MED01	2024-01-08	Hipertensión	45	Tratamiento
CON002	PAC002	MED02	2024-01-10	Gripe	30	Alta
CON003	PAC003	MED03	2024-01-15	Migraña	60	Seguimiento
CON004	PAC005	MED04	2024/01/20	Embarazo Normal	40	Seguimiento
CON005	PAC006	MED01	2024-01-25	,	50	Tratamiento
CON006	PAC999	MED07	2024-01-28	Diabetes	35	Tratamiento
CON007	PAC007	MED02	2024-02-01	Control Infantil	25	Alta
CON008	PAC008	MED05	2024-02-05	Fractura	90	Cirugía
CON009	PAC009	MED08	2024-02-10	Dermatitis	40	Tratamiento
CON010	PAC001	MED07	2024-02-15	Chequeo General	30	Alta

### 3. Catálogo de Errores y Limpieza con Power Query

---

Identifique y corrija TODOS los errores siguientes. Por cada corrección, documente el paso en Power Query (nombre del paso, transformación aplicada, justificación).

#### Errores en: pacientes.csv

1. Nombre en minúsculas: PAC003 'gloria pinto' (Text.Proper)
2. FechaNacimiento vacía: PAC004 (reemplazar con null)
3. Género inválido: PAC005 con 'X' — valores válidos son 'F' y 'M' (reemplazar con 'Otro' o null)
4. Fila duplicada: PAC001 (eliminar segunda ocurrencia)
5. Ciudad vacía: PAC008 (reemplazar con 'Sin Dato')

#### Errores en: medicos.csv

6. Hospital vacío: MED04 (reemplazar con 'Sin Asignar')
7. Nombre en minúsculas: MED05 'dr. Luis Parra' (Text.Proper → 'Dr. Luis Parra')
8. TarifaConsulta = 0: MED06 (tarifa inválida — reemplazar con null o investigar)

#### Errores en: consultas.csv

9. Fecha con formato incorrecto: CON004 usa '2024/01/20' (corregir a 2024-01-20)
10. Diagnóstico vacío: CON005 (reemplazar con 'Sin Diagnóstico Registrado')
11. PacienteID inexistente: CON006 usa 'PAC999' (eliminar registro huérfano)

## 4. Guía de Power Query — Pasos Recomendados

*Estos pasos son guías de referencia, no instrucciones paso a paso. Debe adaptar cada transformación al contexto específico de sus datos.*

Transformación	Detalle y Código M (Hint)
Calcular edad del paciente	= Date.Year(DateTime.LocalNow()) - Date.Year([FechaNacimiento]). Si FechaNacimiento es null, use: if [FechaNacimiento] = null then null else <cálculo>. Cree grupos de edad: 0-17, 18-40, 41-65, 65+.
Normalizar columna Género	Reemplace valores: 'X' → 'Otro', vacío → 'Sin Dato'. Use Reemplazar valores o una columna condicional con múltiples condiciones encadenadas.
Crear columna CategoríaDuración	Columna condicional: if [Duracion_min] <= 30 then "Corta" else if [Duracion_min] <= 60 then "Media" else "Larga". Útil para análisis de eficiencia.
Unir Médicos con Hospital como dimensión	Si desea analizar por hospital, asegúrese de que medicos.csv tenga la columna Hospital limpia. Luego en el modelo de datos, cree una relación entre Consultas y Médicos para heredar el Hospital en los visuales.
Crear tabla de fechas (Date Table)	Power BI requiere una tabla de fechas para análisis de inteligencia temporal. En Power Query: Inicio → Nueva consulta → Lista: {Number.From(#date(2024,1,1)..Number.From(#date(2024,12,31))}. Luego convierta a tabla de fechas.

### Listado de Verificación — Power Query

- Eliminé todas las filas duplicadas en cada tabla
- Corregí todos los formatos de fecha inconsistentes
- Reemplacé o eliminé valores nulos/vacíos con estrategia justificada
- Apliqué Text.Proper o equivalente a columnas de texto con capitalización incorrecta
- Eliminé o marqué registros con IDs inexistentes (integridad referencial)
- Corregí o eliminé valores numéricos imposibles (negativos donde no aplica, ceros inválidos)
- Documenté cada paso con nombre descriptivo en el panel de pasos aplicados
- Verifiqué que la tabla puente no tiene errores (es limpia por diseño)

## 5. Medidas DAX Requeridas

Debe implementar las siguientes 5 medidas DAX. Cada una debe funcionar correctamente en el contexto de filtros del dashboard.

### Medida 1: Ingresos por Consultas

```
Ingresos Médicos = SUMX(Consultas, RELATED(Medicos[TarifaConsulta]))
```

**💡 Hint:** Si TarifaConsulta es 0 (MED06) o null, el ingreso será 0. Esto puede distorsionar promedios.  
Consideré filtrar: SUMX(FILTER(Consultas, RELATED(Medicos[TarifaConsulta]) > 0), ...)

### Medida 2: Duración Promedio de Consulta

```
Duración Prom = AVERAGE(Consultas[Duracion_min])
```

**💡 Hint:** Coloque en un gráfico de barras por Especialidad. Añada una línea de referencia constante con el promedio total usando: AVERAGEX(ALL(Consultas), Consultas[Duracion\_min])

### Medida 3: % Alta Médica

```
% Alta = DIVIDE(CALCULATE(COUNTROWS(Consultas), Consultas[Resultado] = "Alta"), COUNTROWS(Consultas), 0)
```

**💡 Hint:** Un % de Alta alto indica resolución rápida de casos. Un % de Cirugía alto indica casos complejos o costosos. Compare ambos por hospital.

### Medida 4: Pacientes Únicos por Médico

```
Pacientes Únicos = DISTINCTCOUNT(Consultas[PacienteID])
```

**💡 Hint:** Muestra la carga de pacientes de cada médico. Si la coloca en una tabla con Médico como fila y Especialidad como columna, puede ver concentración de pacientes.

### Medida 5: Ingreso por Minuto de Consulta

```
Ingreso/Minuto = DIVIDE([Ingresos Médicos], SUM(Consultas[Duracion_min]), 0)
```

**💡 Hint:** Métrica de eficiencia: cuánto ingreso genera la práctica médica por minuto de atención. Especialidades con tarifa alta y consultas cortas tendrán el ratio más alto.

## Consideraciones Críticas de DAX

- Use siempre DIVIDE(numerador, denominador, 0) en vez del operador "/" para evitar errores #DIV/0!
- SUMX y AVERAGEX son iteradores — úselos cuando el cálculo requiere multiplicar columnas fila a fila
- RELATED() navega desde tabla N hacia tabla 1 siguiendo la relación activa del modelo
- CALCULATE modifica el contexto de filtro — es la función más poderosa y más usada de DAX
- DISTINCTCOUNT cuenta valores únicos no nulos — diferente de COUNT que incluye repetidos
- Defina TODAS las métricas como MEDIDAS (no columnas calculadas) para que reaccionen a los slicers

## 6. Principios de Visualización — Guía de Dashboard

Cada visualización debe justificarse por el tipo de dato y la pregunta que responde. No use un visual porque "se ve bien" — úselo porque comunica mejor.

Tipo de Visual	Usar Para	Principio de Diseño
<b>Gráfico de Barras 100% Apiladas</b>	Distribución de Resultados por Hospital	Permite comparar la composición de resultados (Alta, Tratamiento, Cirugía) entre hospitales aunque tengan volúmenes diferentes. Cada barra suma 100%.
<b>Box Plot / Diagrama de Caja</b>	Distribución de Duración de Consultas por Especialidad	Power BI no tiene box plot nativo — use el visual de mercado 'Box and Whisker'. Muestra outliers (consultas excesivamente largas) que no son visibles en un promedio simple.
<b>Gráfico de Anillo con KPI central</b>	% Alta Médica global	El número central del anillo debe ser el % de Alta. El anillo muestra la porción visual. Use verde para Alta, rojo para Cirugía, azul para Tratamiento/Seguimiento.
<b>Tabla de clasificación (Ranking)</b>	Top 5 Médicos por Ingresos y Pacientes	Use formato condicional de barras de datos en ambas columnas. Añada una columna de rango (#1, #2, ...) calculada con DAX: RANKX(ALL(Medicos), [Ingresos Médicos])
<b>Segmentadores en cascada</b>	Hospital → Especialidad → Médico	Configure los slicers para que al seleccionar un hospital, el slicer de especialidad se filtre automáticamente. Esto crea una experiencia de exploración intuitiva (drill-through).

### Principios Universales de Visualización

- **MENOS ES MÁS:** Elimine todo elemento que no agregue información — bordes redundantes, líneas de cuadrícula excesivas, decimales innecesarios, leyendas duplicadas.
- **EJE Y DESDE CERO:** Los gráficos de barras y columnas siempre deben iniciar el eje Y en 0. Iniciar en otro valor distorsiona la comparación visual.
- **ORDENAR POR VALOR:** Ordene siempre de mayor a menor (o menor a mayor), nunca alfabéticamente, a menos que el orden alfabético tenga significado para la audiencia.
- **MÁXIMO 7 CATEGORÍAS:** Si tiene más de 7 categorías en un gráfico, agrupe las menores en "Otros". Más de 7 categorías es ruido visual, no análisis.
- **COLORES CON PROPÓSITO:** Use un solo color con variaciones de tono, o máximo 2-3 colores para comparaciones. Verde = bueno/positivo. Rojo = alerta/negativo. Gris = referencia.
- **ETIQUETAS DE DATOS:** Incluya valores en las barras/puntos para los 5 primeros de un ranking. No etique todo — solo lo importante.
- **TÍTULO DESCRIPTIVO:** El título del visual debe describir el hallazgo, no el dato. No: "Ventas por Mes". Sí: "Las ventas de enero superaron el objetivo en 15%".

### KPIs Obligatorios en el Dashboard

1. **Total Consultas**
2. **Ingresos Médicos**
3. **% Alta Médica**
4. **Duración Promedio**
5. **Especialidad Top**

## 7. Data Storytelling — Guía y Hints Específicos

**Data Storytelling NO es decorar un dashboard. Es construir una narrativa con datos que lleve al lector desde un problema hasta una solución, de forma que no pueda ignorar la conclusión.**

### 7.1 Hints Específicos para su Proyecto

- 1. TÍTULO:** 'Dashboard de Eficiencia Clínica — MedRed Bimestre 1/2024'
- 2. CONTEXTO CRÍTICO:** En salud, los datos tienen implicaciones éticas. Nunca presente datos de pacientes individuales en el dashboard ejecutivo — solo agregados y tendencias.
- 3. ESTRUCTURA RECOMENDADA:** P1) Resumen operativo (KPIs). P2) Análisis por especialidad y hospital. P3) Eficiencia médica individual (duración vs ingresos).
- 4. HALLAZGO CRÍTICO A BUSCAR:** ¿Hay algún médico con duración promedio > 2 desviaciones estándar del grupo? Ese es el hallazgo más accionable. Destáquelo con un callout.
- 5. LLAMADA A LA ACCIÓN CLÍNICA:** 'Protocolo de consulta estándar para Cardiología: máximo 60 min. Revisar casos de Cirugía en Hospital San José: concentración inusual del X%.'
- 6. CUIDADO CON EL SESGO:** La especialidad con más ingresos no es necesariamente la más eficiente. Presente siempre Ingresos + Duración promedio juntos para dar contexto completo.

### 7.2 Marco Narrativo — El Arco de los 3 Actos

Acto	Pregunta Central	Cómo Implementarlo
ACTO 1 Situación	¿Cuál es el contexto actual?	Página 1: KPIs macro. Muestre el estado del negocio en números grandes. El lector necesita el punto de partida.
ACTO 2 Complicación	¿Cuál es el problema o hallazgo inesperado?	Página 2: Drill-down en el problema. Use colores de alerta. Haga visible lo que está mal o es sorprendente.
ACTO 3 Resolución	¿Qué debería hacer la audiencia?	Página 3 o sección final: 3 recomendaciones accionables con verbo de acción. Ej: Aumentar, Reducir, Investigar.

### 7.3 Los 10 Principios de Data Storytelling

- 1. Audiencia primero:** Antes de diseñar, defina quién verá el dashboard. ¿Gerente sin tiempo? 3 KPIs grandes. ¿Analista? Tablas con detalle. Adapte el lenguaje, no los datos.
- 2. Un mensaje por página:** Cada página responde UNA pregunta. Si tiene 5 preguntas, tiene 5 páginas. La multitarea visual cansa al lector.
- 3. Contexto obligatorio:** Un número sin contexto no informa. "Ventas: \$500M" — ¿Es bueno o malo? Agregue siempre: meta, período anterior, o benchmark.
- 4. Jerarquía visual:** Lo más importante: grande, arriba a la izquierda, en color de acento. Lo secundario: más pequeño, gris. Lo de contexto: mínimo.
- 5. Elija el visual correcto:** Comparación temporal → líneas. Ranking → barras. Composición → torta (max 4 seg). Correlación → scatter. Distribución → histograma.
- 6. Anote los hallazgos:** Añada cuadros de texto con flechas que expliquen el pico o la caída inusual. El lector no debe "buscar" el hallazgo — se lo muestra.

**7. Elimine el ruido:** Cada elemento del dashboard debe ganar su espacio. Si al quitarlo el mensaje no cambia, quítelo.

**8. Colores emocionales:** Verde activa sensación de éxito. Rojo activa alerta. Use estos colores intencionalmente, no decorativamente.

**9. Conclusiones explícitas:** No deje que la audiencia infiera. Al final de cada página escriba: "Conclusión: [hecho]. Acción recomendada: [verbo + qué + cuándo]."

**10. Prueba de 5 segundos:** Muéstreselo a alguien 5 segundos. Si no puede decir de qué trata, el diseño necesita más jerarquía y claridad.

## 8. Cronograma de 2 Semanas

Período	Actividad	Detalle
Día 1-2	Análisis de Datos y Limpieza	Cargue los 4 CSV en Power Query. Identifique y corrija TODOS los errores documentados. Documente cada paso. Verifique tipos de datos.
Día 3	Modelo de Datos	Construya las relaciones en el modelo. Identifique la relación M:M. Cree la tabla puente. Verifique cardinalidades. Sin ambigüedades.
Día 4-5	Medidas DAX	Implemente las 5 medidas DAX requeridas. Pruebe cada una con diferentes filtros. Asegúrese de que los resultados son coherentes.
Día 6-7	Primeras Visualizaciones	Construya los 5+ visuales obligatorios. Use los tipos recomendados. Añada los KPIs como tarjetas. Primera versión del dashboard.
Día 8-9	Storytelling y Refinamiento	Aplique la narrativa de 3 actos. Añada títulos descriptivos. Incluya cuadros de texto con hallazgos. Ajuste colores y formato.
Día 10	Preparación de la Exposición	Ensaye la presentación de 10 minutos. Prepare las 3 conclusiones accionables. Pruebe el dashboard con filtros. Exporta a PDF de respaldo.

### Criterios de Evaluación (Resumen)

Criterio	Puntos	Descripción
Power Query — Limpieza	20 pts	Elimina TODOS los errores. Documenta cada paso. Justifica decisiones.
Modelo de Datos + Tabla Puente	20 pts	Relación M:M resuelta correctamente. Cardinalidades correctas. Sin ambigüedades.
Medidas DAX	20 pts	Las 5 medidas funcionan. Resultados coherentes. Funciones correctas.
Dashboard — Visualizaciones	20 pts	Mínimo 5 visuales. Tipos adecuados. KPIs presentes. Slicers funcionales.
Data Storytelling	15 pts	Narrativa clara. Flujo lógico. 3 preguntas respondidas. Conclusiones accionables.
Documentación y Presentación	5 pts	Explica proceso de limpieza. Justifica el modelo. Exposición clara.
<b>TOTAL</b>	<b>100 pts</b>	

## 9. Lista de Verificación Final

---

**Use esta lista antes de presentar su dashboard:**

### Power Query

- Todos los errores del catálogo (Sección 3) fueron corregidos
- Cada paso en Power Query tiene un nombre descriptivo
- Los tipos de datos son correctos (Fecha, Número, Texto)
- No hay valores null inesperados en columnas de unión (IDs)

### Modelo de Datos

- La relación Muchos a Muchos está resuelta con tabla puente
- Todas las relaciones son 1:N (no M:M directas)
- Las relaciones tienen la cardinalidad y dirección de filtro correcta
- No hay relaciones ambiguas o inactivas sin justificar

### DAX

- Las 5 medidas DAX están implementadas y funcionan
- Probé cada medida con diferentes slicers y los resultados son coherentes
- No hay errores #BLANK o resultados inesperados en contextos vacíos

### Dashboard

- El dashboard tiene mínimo 5 visualizaciones diferentes
- Los KPIs del listado están presentes como tarjetas
- Hay al menos 3 slicers/filtros funcionales
- Todos los títulos de visuales son descriptivos (no genéricos)

### Storytelling

- El dashboard responde explícitamente las 3 preguntas de negocio
- Hay una sección de conclusiones o recomendaciones
- El diseño tiene jerarquía visual clara (lo importante es grande)
- Los colores tienen propósito (verde = bueno, rojo = alerta)