



Instituto Tecnológico de Costa Rica
Centro Académico de Limón

Lenguajes de programación

Profesor:
Allan Rodriguez Davila

Estudiante:
Elder León Pérez 2023166120
Owen Torres Porras 2023302034
Brasly villarebia Morales 2023105915

Semestre 2
Entrega Proyecto 2

1 Importacion de datos.	3
2 Procesamiento de datos.....	3
1 completar datos faltantes	4
2 Eliminar duplicados.	4
3 Análisis de datos.....	4
1 Total de ventas (suma de importes)	5
2 Total de ventas mensuales y anuales	5
3 promedio de ventas por categoría por año	6
4 Análisis temporal.....	6
1 Mes con mayor venta total y día más activo.....	6
2 Tasa de crecimiento trimestral.....	7
3 Resumen por trimestre.....	7
5 Búsqueda específica.....	8
6 Estadísticas.....	8
1 Top 5 categorías más vendidas	9
2 producto más vendido.	9
3 Categoría con menor participación (Cantidad).	9
4 Resumen general.....	9
7 salir/volver	10
Descripción del problema	11
Diseño del programa.....	11
Decisiones de diseño.....	11
Algoritmos y Procesamiento de Datos	12
Librerías usadas	14
Análisis de resultados	15
Justificación de toma de decisiones	16
Funciones de Orden Superior Utilizadas.....	17
Bitácora	18

Manual de usuario

```
Datos cargados: 0

=====
      SISTEMA DE ANÁLISIS DE DATOS DE VENTAS
=====
1) Importación de datos
2) Procesamiento de datos
3) Análisis de datos
4) Análisis temporal
5) Búsqueda específica
6) Estadísticas
7) Salir
-----
Seleccione una opción: █
```

1 Importacion de datos.

A la hora de ingresar la opción 1 el sistema le solicitara una direccion a archivo en formato json para el inserté de datos ingrese y presione enter.

Una vez ingresado el sistema notificara los archivos recibidos y negados.

```
Datos cargados: 0

=====
      SISTEMA DE ANALISIS DE DATOS DE VENTAS
=====
1) Importación de datos
2) Procesamiento de datos
3) Análisis de datos
4) Análisis temporal
5) Búsqueda específica
6) Estadísticas
7) Salir
-----
Seleccione una opción: 1

Ingrese la ruta del archivo JSON a importar: /home/elder/Escritorio/cursos 2025 s2/Proyecto1-Lenguajes/P2Lenguajes-Haskell/Programa/Codigo/c.json

Registros válidos en archivo: 20
Registros rechazados por validación: 0
Resumen de inserción: (primera importación) agregados: 20, duplicados intra-lote permitidos.
Estado guardado en 'estado.json'.
Presione ENTER para continuar...
█
```

2 Procesamiento de datos

```
----- PROCESAMIENTO DE DATOS -----
1) Completar datos faltantes
2) Eliminar duplicados
3) Volver
Seleccione una opción: █
```

1 completar datos faltantes

Al presionar la opción 1 el sistema le mostrar el siguiente menú, luego de seleccionar cualquier opción el sistema rellenara los datos faltantes según la opción tomada.

```
Seleccione una opción: 1
----- COMPLETAR DATOS FALTANTES -----
Elija técnica de imputación:
1) Moda
2) Media (promedio)
3) Mediana
4) Volver
Seleccione una opción: █
```

```
----- COMPLETAR DATOS FALTANTES -----
Elija técnica de imputación:
1) Moda
2) Media (promedio)
3) Mediana
4) Volver
Seleccione una opción: 1
Moda cantidad = Q1.0
Moda precio = Q260.0
>>> Técnica aplicada: Moda
Registros con cantidad imputada: 2
- venta_id (cantidad) 106
- venta_id (cantidad) 108
Registros con precio imputado: 2
- venta_id (precio) 107
- venta_id (precio) 108
█
```

2 Eliminar duplicados.

El sistema eliminara los id de ventas duplicados en el sistema

```
----- PROCESAMIENTO DE DATOS -----
1) Completar datos faltantes
2) Eliminar duplicados
3) Volver
Seleccione una opción: 2
Duplicados eliminados: 1
- venta_id 209
```

3 Análisis de datos

El siguiente menú le muestra las siguientes opciones.

```
----- ANÁLISIS DE DATOS -----  
1) Total de ventas (suma de importes)  
2) Total de ventas mensuales y anuales  
3) Promedio de ventas por categoría por año  
4) Volver  
Seleccione una opción: █
```

1 Total de ventas (suma de importes)

El sistema le muestra la suma total de importes

```
>>> Total de ventas: $8530.00  
Presione ENTER para continuar...  
█
```

2 Total de ventas mensuales y anuales

Al seleccionar la opción el sistema le mostrara un informe detallado de totales mensuales y anuales.

```
Seleccione una opción: 2  
=== Totales mensuales ===  
2022-01 $500.00  
2022-02 $500.00  
2022-03 $1275.00  
2022-04 $160.00  
2022-05 $60.00  
2022-06 $1040.00  
2022-07 $260.00  
2022-08 $90.00  
2022-09 $70.00  
2023-02 $160.00  
2023-11 $270.00  
2024-02 $2200.00  
2024-05 $40.00  
2024-07 $600.00  
2024-12 $85.00  
2025-01 $960.00  
2025-03 $260.00
```

```
=== Totales anuales ===  
2022 $3955.00  
2023 $430.00  
2024 $2925.00  
2025 $1220.00
```

```
Presione ENTER para continuar...  
█
```

3 promedio de ventas por categoría por año

Dicha opción le mostrara el promedio de ventas que hubo por categoría por cada año

```
Seleccione una opción: 3
=== Promedio de ventas por categoría por
2022 Accesorios          $96.25
2022 Computadoras        $1200.00
2022 Electrónica          $420.00
2022 Oficina              $1040.00
2022 Redes                $70.00
2023 Accesorios          $60.00
2023 Almacenamiento       $270.00
2023 Oficina              $100.00
2024 Accesorios          $62.50
2024 Computadoras        $2200.00
2024 Electrónica          $600.00
2025 Electrónica          $610.00

Presione ENTER para continuar...
█
```

4 Análisis temporal

```
=====
                MENÚ DE ANÁLISIS TEMPORAL
=====
1) Mes con mayor venta total y día más activo
2) Tasa de crecimiento trimestral
3) Resumen por trimestre
0) Volver
Seleccione una opción: |
```

1 Mes con mayor venta total y día más activo.

El sistema analiza los datos y toma el mes que más ha facturado junto con el día mas activo de ese mes.

```
=====
                        MENÚ DE ANÁLISIS TEMPORAL
=====
1) Mes con mayor venta total y día más activo
2) Tasa de crecimiento trimestral
3) Resumen por trimestre
0) Volver
Seleccione una opción: 1
Mes con mayor venta total: 8/2023
Total vendido: 1500.0
Día más activo: Sábado con 2 transacciones.

Presione ENTER para continuar...

```

2 Tasa de crecimiento trimestral

En esta opción el sistema de solicitara un año en formato YYYY para hacer el calculo de la información correspondiente

```

Ingrese el año a analizar: 2022

Ventas por trimestre para el año 2022:
Trimestre 1: 2275.0
Trimestre 2: 1260.0
Trimestre 3: 420.0
Trimestre 4: 0.0

Tasas de crecimiento entre trimestres:
Trimestre 1 -> 2: -44.61538461538462%
Trimestre 2 -> 3: -66.66666666666666%
Trimestre 3 -> 4: -100.0%

Presione ENTER para continuar...

```

3 Resumen por trimestre.

Dicha función le muestra el resumen por trimestre de cada año

```
Resumen de ventas por trimestre:

2022 - Trimestre 1: 2275.0
2022 - Trimestre 2: 1260.0
2022 - Trimestre 3: 420.0
2023 - Trimestre 1: 160.0
2023 - Trimestre 4: 270.0
2024 - Trimestre 1: 2200.0
2024 - Trimestre 2: 40.0
2024 - Trimestre 3: 600.0
2024 - Trimestre 4: 85.0
2025 - Trimestre 1: 1220.0

Presione ENTER para continuar...
█
```

5 Búsqueda específica.

El sistema le solicitara dos fechas en formato YYYY-MM-DD ingréselos para obtener la información solicitada.

```
Ingrese la fecha de inicio (yyyy-mm-dd):
2022-01-01
Ingrese la fecha de fin (yyyy-mm-dd):
2026-01-10
ID: 101, Fecha: 2022-01-15, Producto: Cámara, Cantidad: Just 2.0, Precio unitario: Just 250.0, Total: Just 500.0
ID: 102, Fecha: 2022-02-10, Producto: Teléfono, Cantidad: Just 1.0, Precio unitario: Just 500.0, Total: Just 500.0
ID: 103, Fecha: 2022-03-05, Producto: Laptop, Cantidad: Just 1.0, Precio unitario: Just 1200.0, Total: Just 1200.0
ID: 104, Fecha: 2022-03-18, Producto: Mouse inalámbrico, Cantidad: Just 3.0, Precio unitario: Just 25.0, Total: Just 75.0
ID: 105, Fecha: 2022-04-02, Producto: Teclado mecánico, Cantidad: Just 2.0, Precio unitario: Just 80.0, Total: Just 160.0
ID: 106, Fecha: 2022-05-22, Producto: Audífonos, Cantidad: Just 1.0, Precio unitario: Just 60.0, Total: Just 60.0
ID: 107, Fecha: 2022-06-12, Producto: Impresora, Cantidad: Just 4.0, Precio unitario: Just 260.0, Total: Just 1040.0
ID: 108, Fecha: 2022-07-03, Producto: Tablet, Cantidad: Just 1.0, Precio unitario: Just 260.0, Total: Just 260.0
ID: 109, Fecha: 2022-08-29, Producto: Webcam HD, Cantidad: Just 2.0, Precio unitario: Just 45.0, Total: Just 90.0
ID: 110, Fecha: 2022-09-17, Producto: Router, Cantidad: Just 1.0, Precio unitario: Just 70.0, Total: Just 70.0
ID: 201, Fecha: 2023-02-14, Producto: Audífonos, Cantidad: Just 1.0, Precio unitario: Just 60.0, Total: Just 60.0
ID: 202, Fecha: 2023-02-28, Producto: Impresora, Cantidad: Just 2.0, Precio unitario: Just 50.0, Total: Just 100.0
ID: 203, Fecha: 2023-11-11, Producto: Disco SSD, Cantidad: Just 3.0, Precio unitario: Just 90.0, Total: Just 270.0
ID: 204, Fecha: 2024-02-29, Producto: Laptop, Cantidad: Just 2.0, Precio unitario: Just 1100.0, Total: Just 2200.0
ID: 205, Fecha: 2024-05-01, Producto: Mouse gamer, Cantidad: Just 1.0, Precio unitario: Just 40.0, Total: Just 40.0
ID: 206, Fecha: 2024-07-15, Producto: Tablet, Cantidad: Just 2.0, Precio unitario: Just 300.0, Total: Just 600.0
ID: 207, Fecha: 2024-12-05, Producto: Teclado mecánico, Cantidad: Just 1.0, Precio unitario: Just 85.0, Total: Just 85.0
ID: 208, Fecha: 2025-01-10, Producto: Teléfono, Cantidad: Just 2.0, Precio unitario: Just 480.0, Total: Just 960.0
ID: 209, Fecha: 2025-03-20, Producto: Cámara, Cantidad: Just 1.0, Precio unitario: Just 260.0, Total: Just 260.0

Presione ENTER para continuar...
█
```

6 Estadísticas

```
=====
                        MENÚ DE ESTADÍSTICAS
=====
1) Top 5 Categorías más vendidas
2) Producto más vendido
3) Categoría con menor participación (Cantidad)
4) Resumen general
0) Volver
Seleccione una opción: █
```


1 Top 5 categorías más vendidas

EL sistema la mostrara en terminal un top 5 de las categorías más vendidas que se hayan registrado. Además va a generar un archivo csv en la carpeta REPORTES donde podrá mantener la persistencia del reporte.

```
Top 5 categorías más vendidas:

# Categoría Cantidad
-----
1 Accesorios 11.0
2 Electrónica 9.0
3 Oficina 6.0
4 Computadoras 3.0
5 Almacenamiento 3.0
Reporte CSV generado: REPORTES/2025-10-18_20-47-37_Top5CategoriasMasVendidas.csv

Presione ENTER para continuar...
```

2 producto más vendido.

EL sistema calcula el producto con mayor aparición y lo muestra además de generar el reporte en un archivo csv

```
Producto más vendido:

Producto Cantidad
-----
Impresora 6.0
Reporte CSV generado: REPORTES/2025-10-18_20-50-12_ProductoMasVendido.csv

Presione ENTER para continuar...
```

3 Categoría con menor participación (Cantidad).

EL sistema calcula la categoría con menor aparición y lo muestra además de generar el reporte en un archivo csv

```
Categoría con menor participación:

Categoría Cantidad
-----
Redes 1.0
Reporte CSV generado: REPORTES/2025-10-18_20-51-14_CategoriaMenorParticipacion.csv

Presione ENTER para continuar...
```

4 Resumen general

El sistema calcula ventas con mayor monto además del menor monto y categorías y los muestra en pantalla además de generar el reporte correspondiente.

```

Venta con mayor monto total:

ID: 204
Fecha: 2024-02-29
Producto: Laptop
Categoría: Computadoras
Cantidad: 2.0
Precio Unitario: 1100.0
Total: 2200.0

Venta con menor monto total:

ID: 205
Fecha: 2024-05-01
Producto: Mouse gamer
Categoría: Accesorios
Cantidad: 1.0
Precio Unitario: 40.0
Total: 40.0
Reporte CSV generado: REPORTES/2025-10-18_20-52-56_VentaAltaBaja.csv
Categoría con mayor variedad de productos vendidos:

# Categoría VariedadProductos
-----
1 Accesorios 5
2 Electrónica 3
3 Redes 1
4 Oficina 1
5 Computadoras 1
6 Almacenamiento 1
Reporte CSV generado: REPORTES/2025-10-18_20-52-56_CategoriaMayorVariedad.csv

Presione ENTER para continuar...

```

7 salir/volver

El sistema tiene múltiples opciones de volver y salir tienen la capacidad de regresar al menú anterior o cerrar el programa. Una vez se cierra el programa se guarda la persistencia de datos.

```

Datos cargados: 19

=====
      SISTEMA DE ANÁLISIS DE DATOS DE VENTAS
=====
1) Importación de datos
2) Procesamiento de datos
3) Análisis de datos
4) Análisis temporal
5) Búsqueda específica
6) Estadísticas
7) Salir
-----
Seleccione una opción: 7

Saliendo del sistema... ¡Estado guardado en 'estado.json'. Gracias!

```

Descripción del problema

Se plantea la necesidad el desarrollo de una aplicación Haskell capaz de manejar grandes volúmenes de datos de ventas para la toma de decisiones informadas, por medio del uso de archivos JSON para dar formato a la información que va a ser analizada.

El problema principal es la necesidad de un sistema que permita procesar, analizar y extraer información relevante de los datos de ventas de manera declarativa y segura, evitando efectos colaterales y aprovechando las ventajas del paradigma funcional. Asegurando que el sistema cumpla lo siguiente:

- Permita importar y manejar datos de ventas desde archivos JSON.
- Facilite procesamiento y análisis de datos, incluyendo estadísticas y análisis temporal.
- Funcione bajo el paradigma funcional, haciendo uso de tipos algebraicos, funciones de orden superior, listas y persistencia de datos.
- Sea interactivo, ofreciendo un menú en consola que permita al usuario seleccionar diferentes funcionalidades de manera recurrente y con la posibilidad de salir del programa.

Diseño del programa

Decisiones de diseño

Paradigma Funcional:

- El sistema se desarrolla bajo el paradigma funcional, priorizando inmutabilidad de datos, funciones puras y composición de funciones.
- Se emplean tipos algebraicos para modelar entidades y estados del sistema de manera declarativa.

Modularidad y Organización:

El proyecto está estructurado en módulos temáticos:

- **Datos:** Representación de la información, lectura y validación de archivos JSON.
- **Análisis Estadístico:** Procesamiento y agregación de información para obtener métricas y resúmenes.
- **Análisis Temporal:** Procesamiento de ventas según periodos de tiempo (meses, trimestres, días de la semana).

Esta separación permite mantener claridad conceptual y reutilización de código.

Persistencia y Gestión de Archivos:

- Los datos de ventas se almacenan y recuperan de archivos JSON, y los resultados de análisis se pueden exportar a archivos CSV.
- Se incluye manejo de carpetas y nombres dinámicos para organizar reportes y asegurar consistencia.

Interfaz de Usuario Interactiva:

- El sistema funciona como una aplicación de consola con menús recurrentes, permitiendo al usuario navegar entre diferentes funcionalidades.
- Se incluyen validaciones de entrada y mensajes claros para evitar errores de ejecución.

Manejo de Datos Incompletos o Erróneos:

- Se implementa lógica para tratar datos faltantes o inconsistentes sin interrumpir el flujo de ejecución.

Uso de Estructuras de Datos Adecuadas:

- Se utilizan estructuras como mapas y conjuntos para realizar agregaciones, conteos, clasificaciones y cálculos de diversidad de manera eficiente.

Algoritmos y Procesamiento de Datos

Agregación de Datos:

- Agrupar registros por categorías relevantes (producto, categoría, periodo de tiempo, etc.) y calcular sumas, conteos o totales.
- Permite obtener métricas clave como ventas totales, cantidad de transacciones o variedad de productos.

Clasificación y Selección:

- Ordenar y seleccionar registros según criterios específicos para identificar tendencias, máximos, mínimos o rankings.

Análisis Temporal:

- Procesar ventas según periodos de tiempo (meses, trimestres, días de la semana) para detectar patrones, picos de actividad y tasas de crecimiento.

Generación de Reportes:

- Transformar resultados del análisis en formatos legibles por humanos o por otras aplicaciones, como tablas en consola o archivos CSV.

Interacción Recurrente con el Usuario:

- Presentar menús y opciones de manera que el usuario pueda ejecutar análisis múltiples sin reiniciar la aplicación.
- Validar entradas y manejar errores de manera controlada para evitar interrupciones.

Librerías usadas

- `GHC.Generics` : Permite derivar instancias automáticamente (como `ToJSON`, `FromJSON`).
- `Data.Aeson`: Manejo de datos en formato JSON .
- `Data.Time`: Tipos y funciones para manejar fechas y tiempos (`Day`, `getZonedTime`).
- `Data.Time.Format`: Formateo y parseo de fechas (`formatTime`, `parseTimeM`).
- `System.IO`: Entrada y salida estándar en consola (`putStrLn`, `getLine`, `hFlush`).
- `System.Directory`: Operaciones con carpetas y archivos del sistema.
- `System.FilePath`: Manipulación de rutas de archivos (`</>`).
- `Data.List`: Funciones para listas como `sortOn`, `foldl`.
- `Data.Function`: Utilidades para funciones, como el operador `on`.
- `Data.Map.Strict` : Estructura mapa asociativo (clave → valor) con evaluación estricta.
- `Data.Set`: Estructura de conjuntos (`Set`), sin elementos duplicados.
- `Data.ByteString.Lazy`: Lectura y escritura de archivos en formato binario.
- `Control.Monad` → Funciones auxiliares para monadas.

Análisis de resultados

Objetivo	Estado	Descripción
Implementar lectura y escritura de archivos JSON	Logrado	
Diseñar un menú interactivo en consola,	Logrado	
Importar datos de ventas desde archivos externos	Logrado	
Procesar datos para limpieza y corrección, completando valores faltantes con métodos estadísticos	Logrado	
Implementar validaciones de integridad de datos, verificando que los valores numéricos sean positivos y consistentes.	Logrado	
Realizar análisis descriptivo y estadístico de las ventas	Logrado	
Analizar tendencias temporales, detectando el mes o día con mayor movimiento	Logrado	
Top 5 de categorías con mayores ventas.	Logrado	
Producto más vendido.	Logrado	
Categoría con menor participación.	Logrado	
Categoría con mayor variedad de productos.	Logrado	
Permitir búsquedas personalizadas por rango de fechas o categorías específicas.	Logrado	
Exportar resultados y reportes en formato CSV	Logrado	
Manejar estructuras de datos eficientes en memoria	Logrado	

Justificación de toma de decisiones

Persistencia de datos: La indicación en el documento no se entendió del todo bien por lo tanto el sistema la primera vez que se ejecuta permite archivos con duplicidad, pero para una segunda ejecución no lo permite por lo tanto la función de eliminar duplicados sirve una única vez.

Formato de almacenamiento de las estadísticas: se escoge formato csv para mejor manejo de estos datos, cada vez que se consulte una estadística esta se guardara en la carpeta REPORTE, se generara con la fecha y hora en el que se ejecutó y seguido por el nombre de la estadística.

Funciones de Orden Superior Utilizadas

En el sistema se emplean funciones de orden superior como una herramienta clave para procesar y transformar datos de manera declarativa y eficiente:

foldl

- Se utiliza para agregar o acumular información sobre listas de ventas, por ejemplo, sumando cantidades, totales o contando ocurrencias por categoría o producto.
- Esta función permite pasar una función que describe cómo combinar un elemento de la lista con el acumulador, haciendo el código más genérico y reutilizable.

map y mapM_

- Se usa para transformar listas de ventas en listas de resultados o para ejecutar acciones de IO sobre cada elemento, como imprimir filas de un reporte.
- Permite separar la lógica de transformación de datos de la ejecución de efectos secundarios, manteniendo claridad en el flujo.

sortOn y M.insertWith

- Se emplean para ordenar datos según algún criterio (como cantidad o total de ventas) y para agregar valores en mapas, respectivamente.
- Estas funciones de orden superior hacen que la agregación y ordenación sean concisas y expresivas.

M.map y combinaciones de M.insertWith con S.union

- Permiten aplicar transformaciones o acumulaciones sobre estructuras de datos complejas (mapas y conjuntos), facilitando el cálculo de métricas como la variedad de productos por categoría.

Encadenamiento de Funciones

Lectura → Procesamiento → Análisis → Presentación

- Los datos de ventas se leen desde archivos JSON.
- Luego se procesan con funciones de agregación (foldl, M.insertWith) para calcular totales, conteos o métricas por categoría, producto o periodo de tiempo.

- Posteriormente, se realizan análisis y filtrados (por ejemplo, ordenamiento de los top 5, cálculo de tasas de crecimiento).
- Finalmente, los resultados se formatean y muestran, ya sea en consola (`imprimirTabla`, `imprimirVenta`) o en archivos CSV (`exportarReporteCSV`).

Composición de funciones

- Se combinan funciones de agregación, ordenación y transformación de mapas y listas de forma encadenada: por ejemplo, agrupar ventas por categoría → convertir mapa a lista → ordenar → seleccionar los primeros elementos.
- Este estilo permite construir algoritmos complejos de manera legible y modular, reduciendo la necesidad de variables temporales y bucles imperativos.

Separación de lógica y efectos

- Las funciones puras realizan cálculos y transformaciones de datos.
- Los efectos (como imprimir en consola o escribir archivos) se realizan al final, mediante funciones de IO, lo que asegura que la lógica de procesamiento sea predecible y testeable.

Bitácora

<https://github.com/Elder19/P2Lenguajes-Haskell.git>