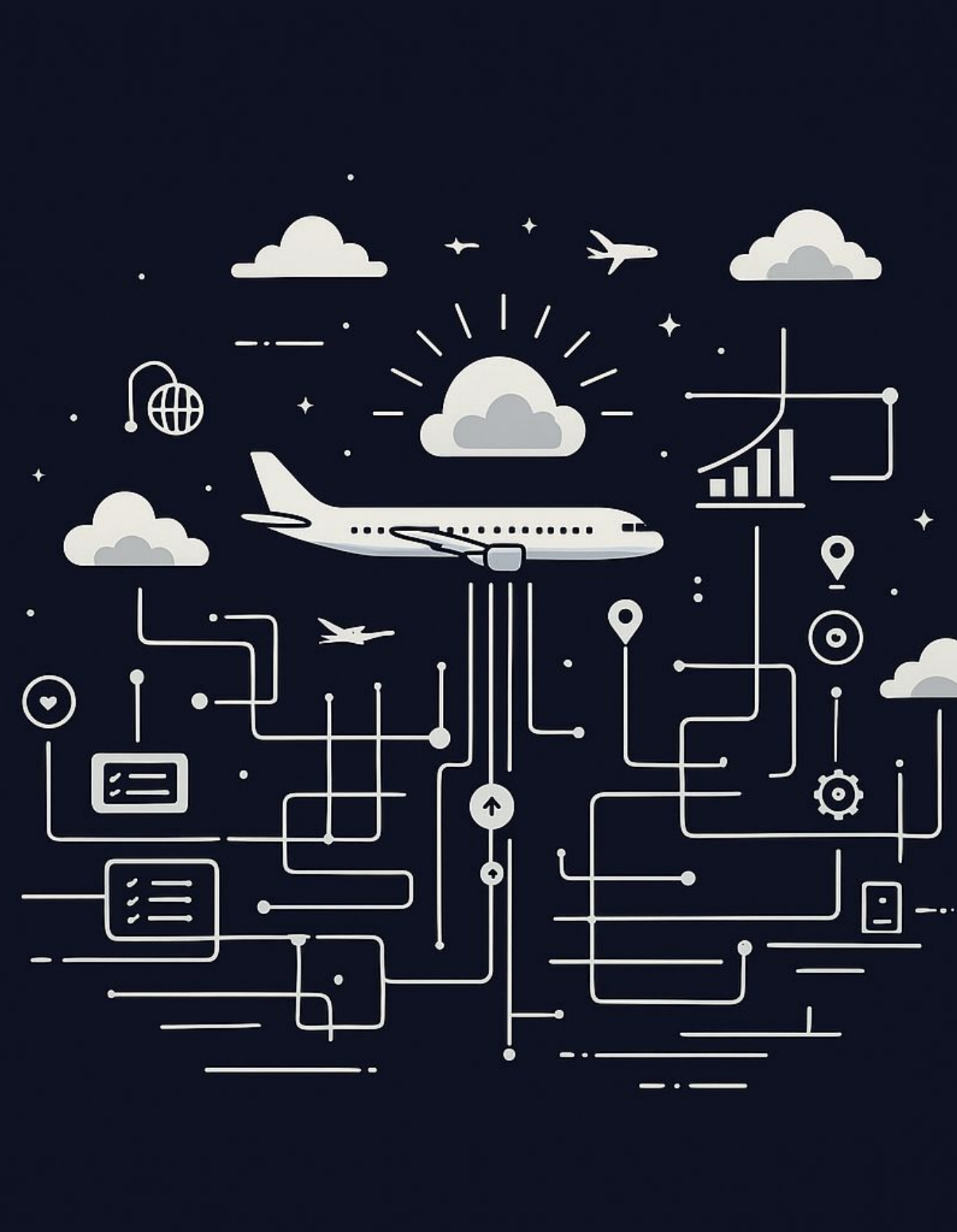


# Análisis y Visualización de Datos en el Mercado Aeronáutico

Proyecto de Ciencia de Datos aplicado a la  
Ingeniería Aeronáutica

- **Docente:** Joaquin Salas.
- **Tutor:** Federico Gravina.
- **Alumno:** Esteban Tomás Sanabria.
- **Fecha Preentrega:** 21/10/2025.



# Introducción al Proyecto

## Contexto del Análisis

- Crecimiento sostenido del tráfico aéreo mundial.
- Envejecimiento de la flota en varios segmentos.
- Transición a tecnologías más eficientes.

## Objetivo del Análisis

- Comprender las tendencias de flota.
- Edad promedio por modelo de aeronave.
- Tecnologías de propulsión más utilizadas.

## Audiencia

- Fabricantes y operadores aeronáuticos.
- Analistas del mercado aeronáutico y de mantenimiento.
- Instituciones e ingenieros interesados en el transporte aéreo.



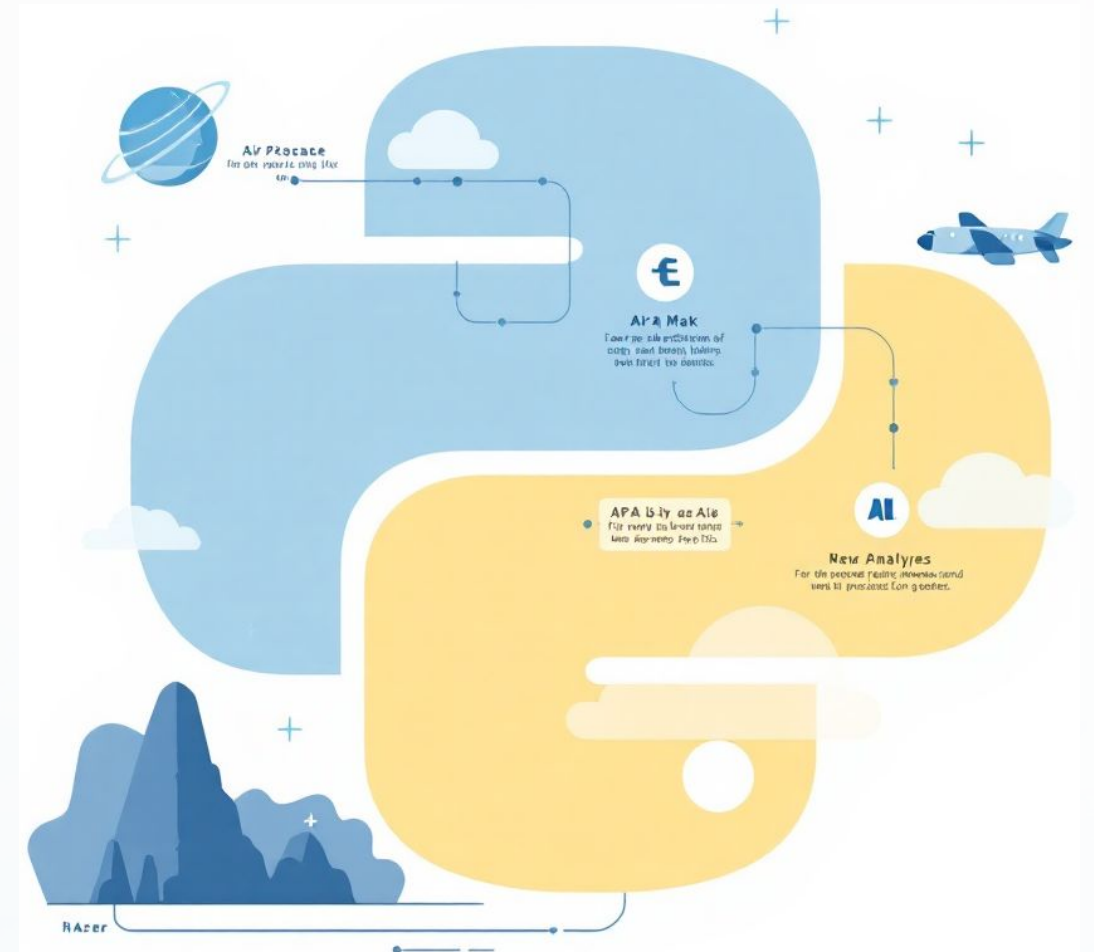
# Metodología y Herramientas

## Enfoque Ingenieril

Aplicamos conocimientos técnicos específicos del sector para identificar variables y establecer relaciones significativas entre parámetros.

## Stack Tecnológico

Python como lenguaje principal, utilizando Pandas para manipulación de datos, NumPy para cálculos numéricos, Matplotlib y Seaborn para visualizaciones avanzadas, y Requests para integración con la API.



## Extracción

Conexión API y recopilación de datos estructurados



## Análisis

Procesamiento estadístico y modelado de datos



## Limpieza

Validación, normalización y tratamiento de valores atípicos



## Visualización

Generación de gráficos



# Preguntas e Hipótesis

A lo largo del análisis se busca responder:

- ¿Cuáles son las líneas de producción más representativas?
- ¿Qué tipos de motor predominan en las aeronaves actuales?
- ¿Cómo varía la edad promedio de las aeronaves?
- ¿Se observa una tendencia de renovación de flota?
- ¿Existen diferencias en el estado operativo de las aeronaves?

*Posteriormente, este análisis podrá complementarse con modelos de Machine Learning orientados a la predicción de la vida útil o edad operativa de una aeronave a partir de sus características.*





# Análisis de Calidad de Datos

## Limpieza y Validación del Dataset Aeronáutico

Se realizó la limpieza para asegurar la completitud y tipificación de las variables del dataset. El resultado fue un conjunto de datos coherente y confiable, con 80% de completitud global y 100% en campos críticos para el análisis.

### Estandarización y Tipificación

Se ajustaron tipos numéricos, fechas y texto, además de unificar nombres con terminología aeronáutica.

### Nulos y Duplicados

Se eliminaron registros sin línea de producción y duplicados por matrícula o número de serie.

### Completitud y Distribución

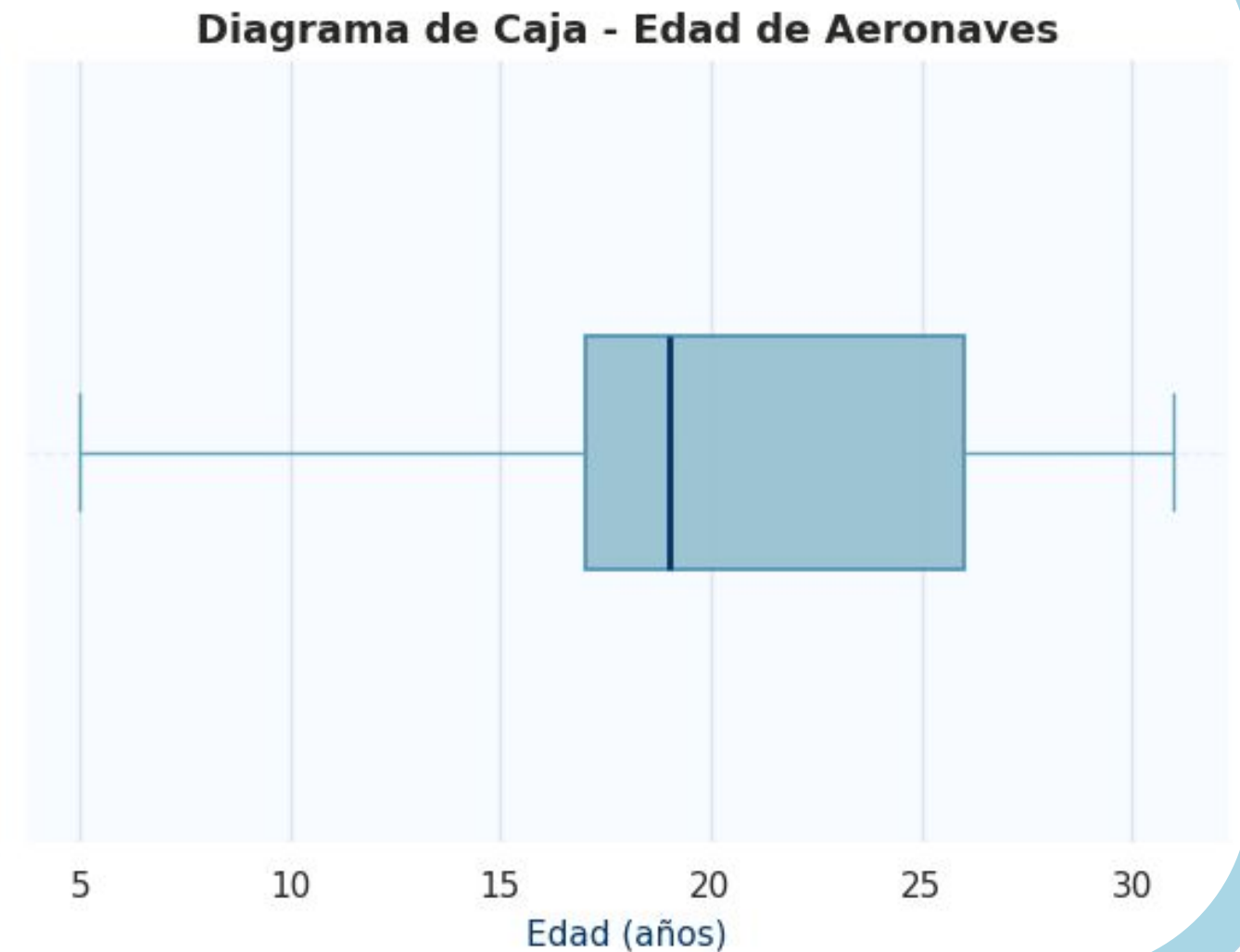
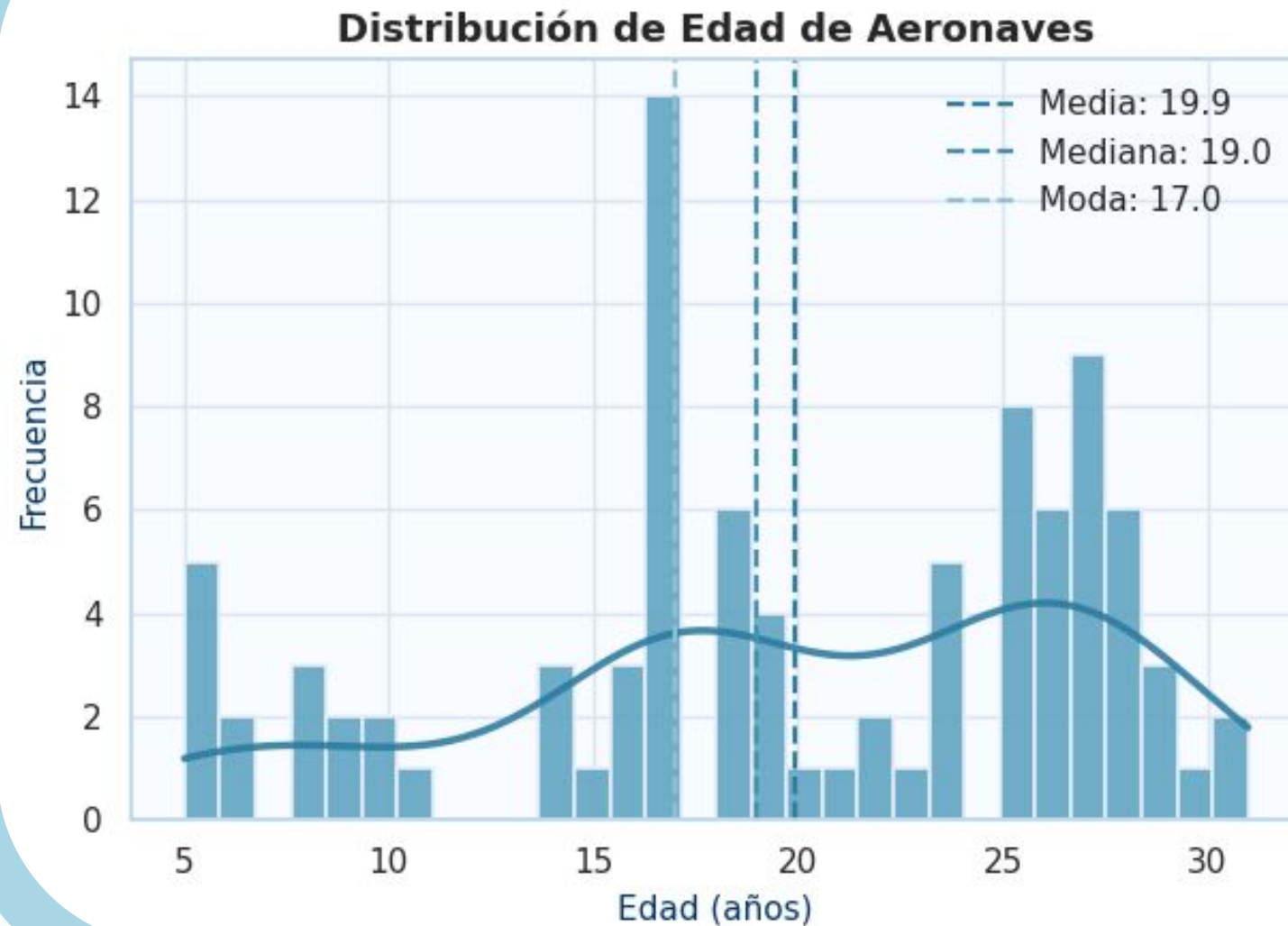
Se obtienen 91 registros y 26 variables válidas, predominando aeronaves bimotor con motores JET.

### Limitaciones Detectadas

El campo `codigo_aerolinea_icao` no posee datos válidos, afectando la trazabilidad por operador.

# Distribución de Edad de Aeronaves

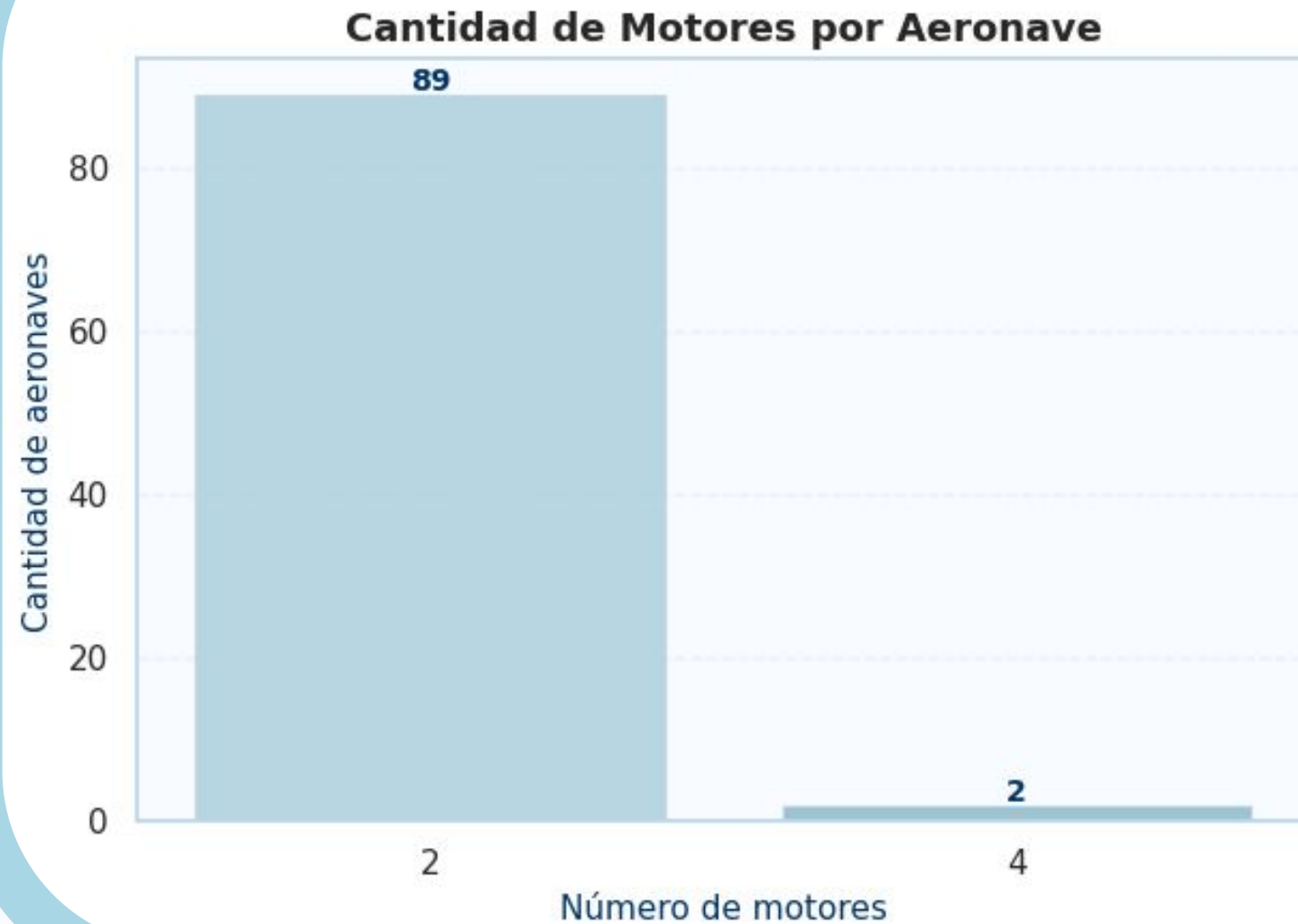
## Análisis de Edad de Aeronaves



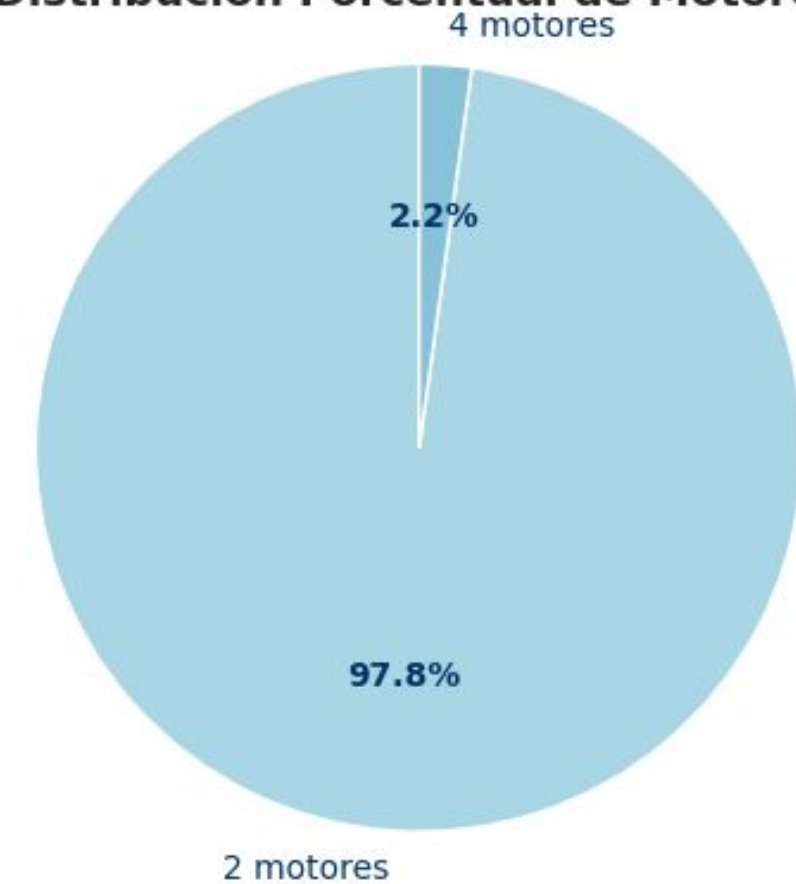


# Distribución de Cantidad de Motores

## Distribución de la Cantidad de Motores



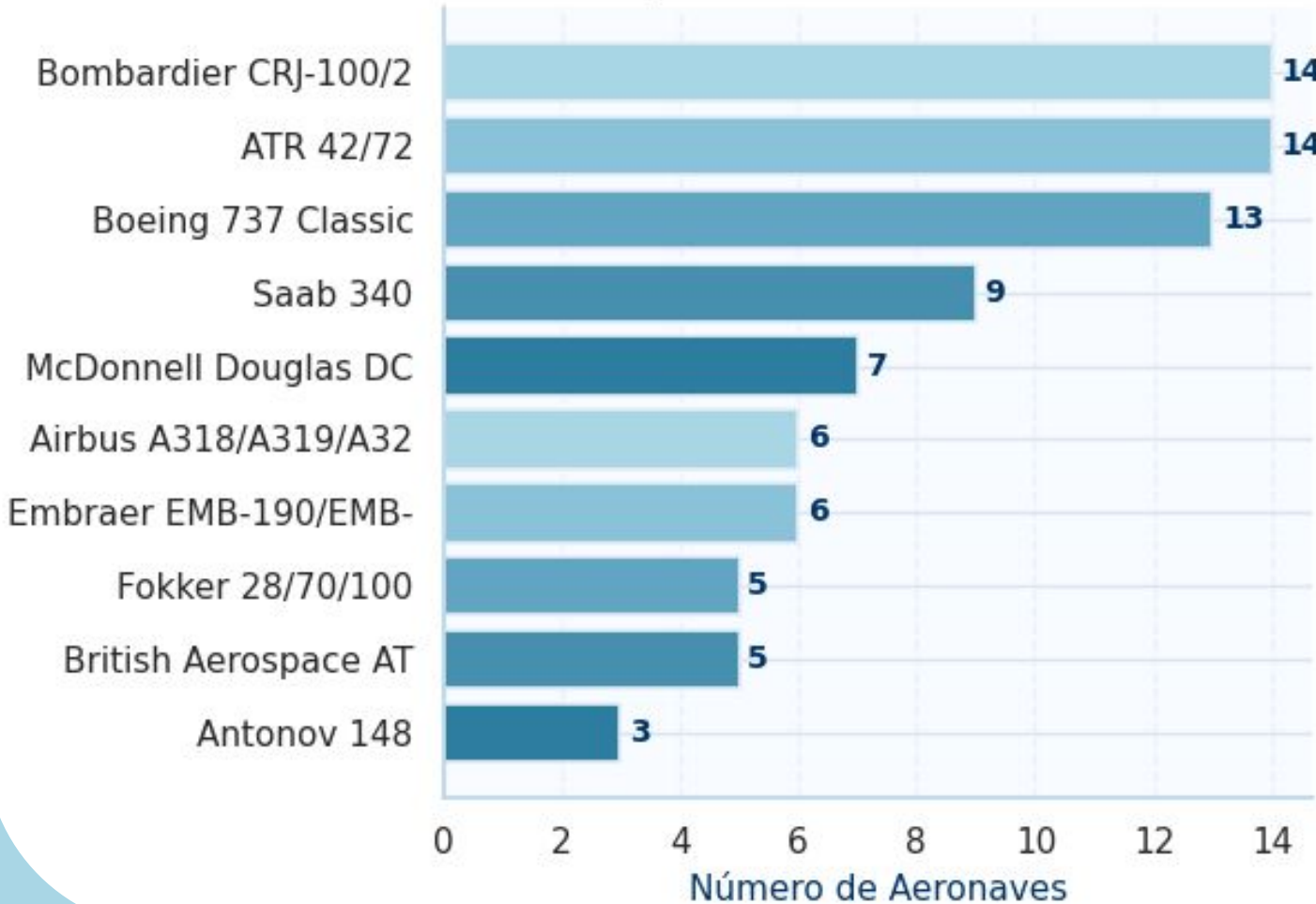
## Distribución Porcentual de Motores



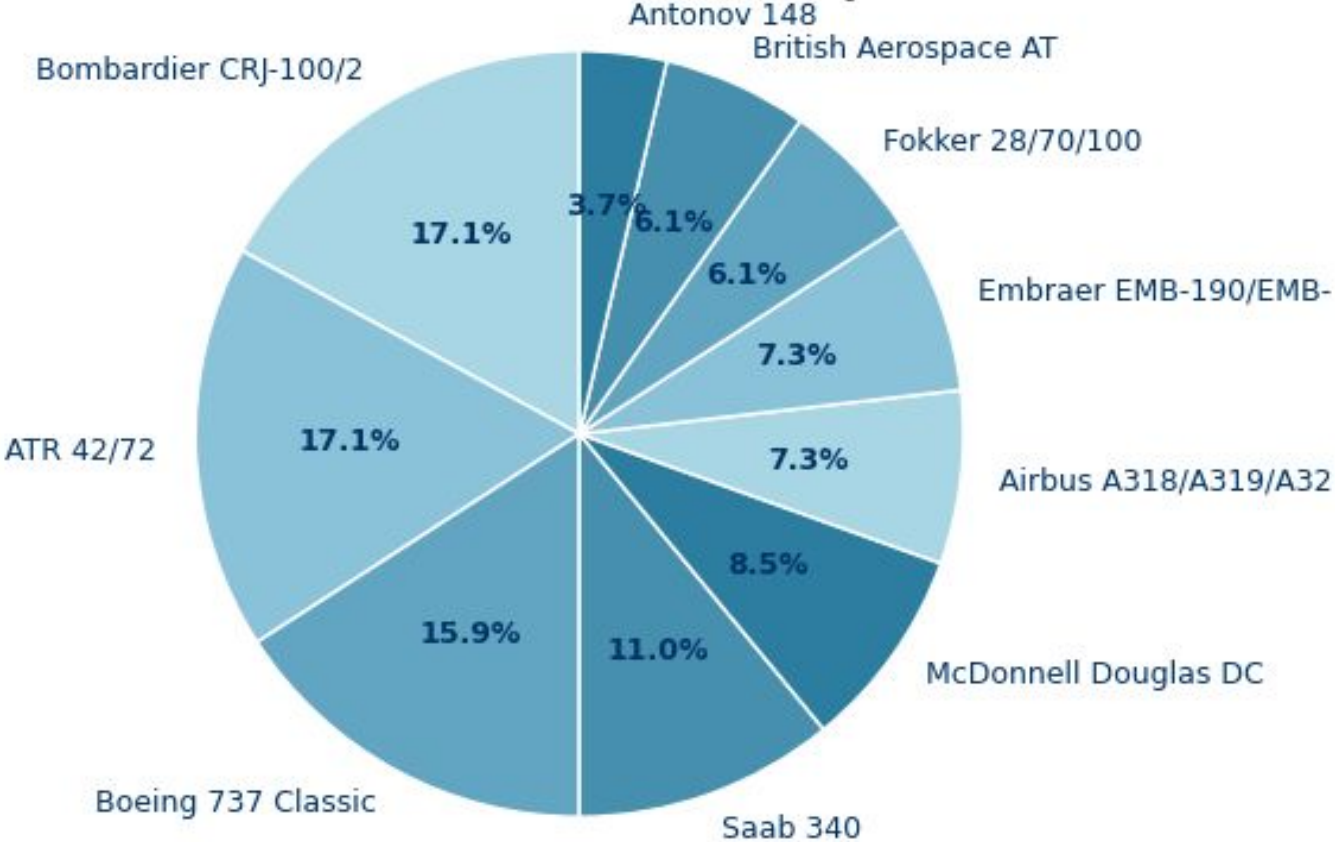
# Distribución de Líneas de Producción

## Análisis de Líneas de Producción

### Top Líneas de Producción



### Distribución Porcentual (Top 10)

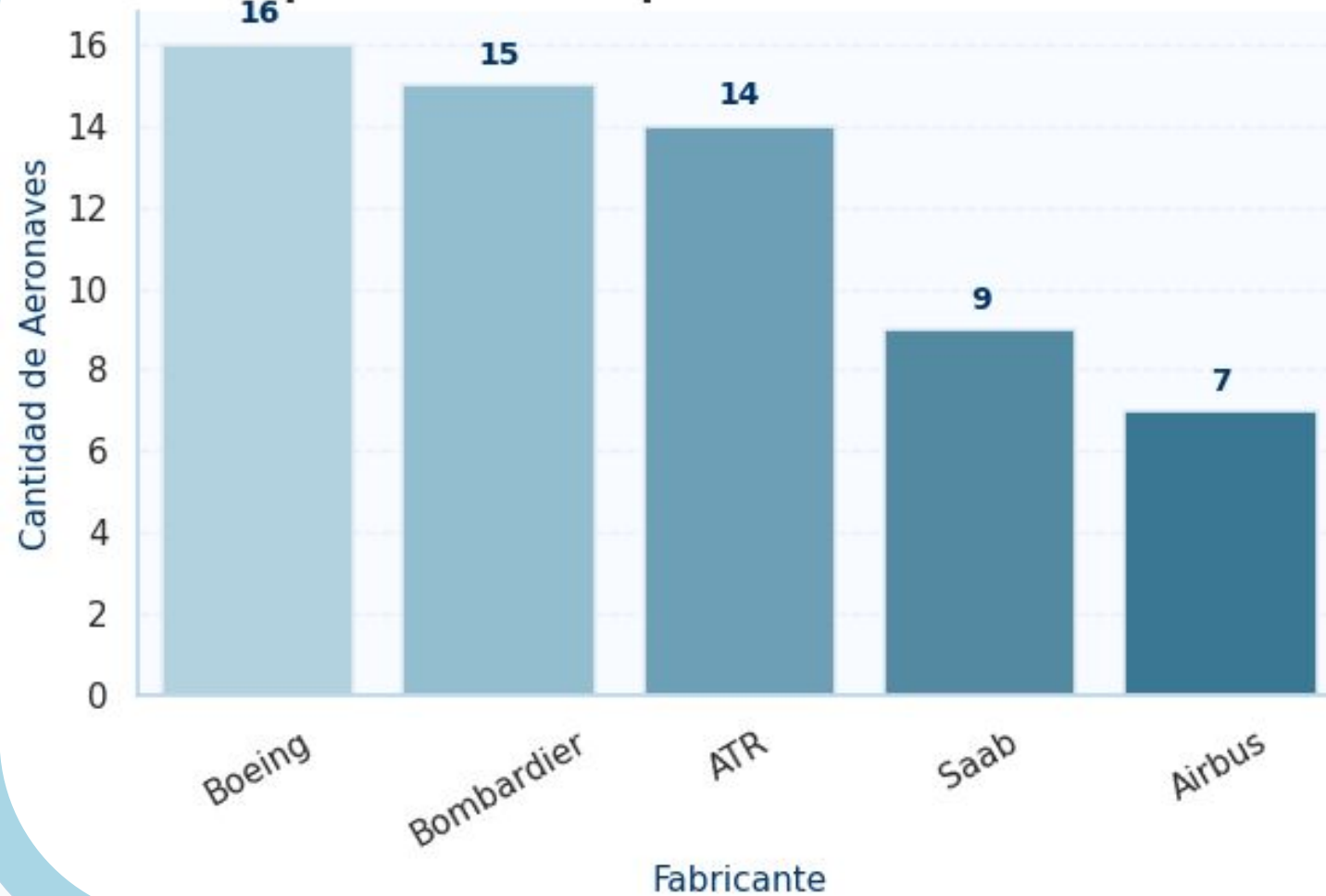




# Distribución de Fabricantes Principales

## Análisis de Fabricantes Principales

Top 5 Fabricantes por Cantidad de Aeronaves



Métricas de Diversidad del Mercado

Total Fabricantes: 11  
Total Líneas: 17  
Top 3 Fabricantes: 49.5% de la flota  
Fabricante líder: Boeing (16 aeronaves)



# Conclusiones Generales

## Evaluación de la Flota

El análisis revela una flota representativa, compuesta por 91 aeronaves con una estructura operativa definida, reflejando un balance entre antigüedad y capacidad de servicio, permitiendo identificar oportunidades de modernización.

### Antigüedad Promedio

Media de 19.9 años, concentración en modelos jóvenes y necesidad de renovación en Boeing 737 Classic.

### Configuraciones Técnicas

Predominio de bimotores y motores JET (TURBOFAN), alineados con estándares de eficiencia operativa.

### Fabricantes y Producción

Ecosistema equilibrado (11 fabricantes, 17 líneas), con liderazgo de Boeing y Bombardier.

### Estado Operativo

El 80% de las aeronaves se encuentra en servicio, hay un alto nivel de disponibilidad operativa.

# Insights Estratégicos

## Renovación Prioritaria

La antigüedad del Boeing 737 Classic indica necesidad de reemplazo progresivo dentro del plan de modernización.

---

## Estandarización Exitosa

La concentración en configuraciones bimotor y motores JET mejora la eficiencia y reduce costos de mantenimiento.

---

## Diversificación Controlada

Se mantiene un balance entre estandarización (90%) y flexibilidad operativa, con variedad moderada de fabricantes.

---

