

# Modelo predictivo para la estimación de ventas de Tiendas Aditivo

Máster en Big Data & Analytics (Business Intelligence)

TRABAJO FINAL DE MÁSTER

Tutor:  
Aleix Ruiz de Villa Robert

Alumnos:  
Andrés Castro Ganoza  
Edmundo Charabati Gindi  
David Figuerola Serrano  
Óscar Maestre Cuscó

# Índice

1. Presentación de la empresa
2. Objetivo del TFM
3. Transformación de datos
4. Modelos predictivos y resultados
5. Uso del modelo predictivo a futuro
6. Conclusiones y recomendaciones

## Presentación de la empresa

- Fundada hace más de 50 años
- Presencia en todo México
- Puntos de venta vigentes: 80
- Más de 10 familias de productos
- Más de 600 SKUs
- Canales de venta: puntos de ventas (impulso), por catálogo (asociados) y venta online.



### Diversidad de productos en Aditivo



## ¿Qué problemas enfrenta hoy Aditivo?

- **Cientes insatisfechos** por no disponer con **stock**.
- **Altos niveles de inventarios** de productos que no rotan lo suficiente.
- **Demasiadas rebajas** para reducir niveles de inventario.



## Situación actual de Aditivo

Actualmente Aditivo cuenta con un procedimiento en el que estima la venta promedio de las últimas 6 semanas para cada SKU en cada Almacén.



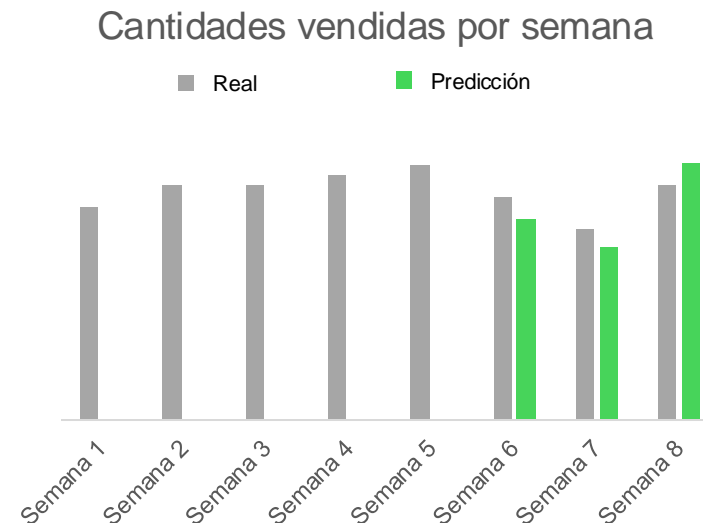
## Objetivo del trabajo

### ¿Cómo se van a solucionar?

- Modelo predictivo más eficaz para combinación de artículo y almacén.
- Una **estimación más precisa** permitirá optimizar la planificación estratégica.

### ¿Quiénes serán los beneficiados?

- Departamentos de **planificación de la demanda y ventas** de la empresa Aditivo.
- Se busca proporcionar a la empresa una base sólida y basada en datos que permita evaluar una mayor inversión en *Machine Learning*.



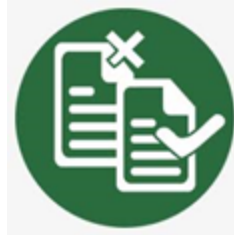
## Transformación de datos

Una vez recopilados los datos enviados por Aditivo, se aplicaron una serie pasos que fueron agrupados en **tres fases de transformación**.



### Fase 1: obtención y preparación de los datos

- Corregir inconsistencias (datos faltantes)
- 136.000 registros y 24 columnas



### Fase 2: selección de datos

- 75 mejores almacenes
- 10 mejores SKUs

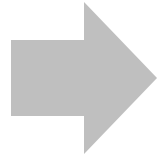


### Fase 3: codificación de datos

- Variables categóricas más relevantes (*one-hot encoding*).
- Rellenado de ventas faltantes con ceros.
- 12 semanas de datos para entrenamiento y 3 para prueba.

## Modelos predictivos y resultados

Selección de únicamente **10 SKUs** principales de cada uno de los **75 almacenes** que tiene Aditivo a nivel nacional.



### Modelos seleccionados y aplicados

Aditivo Actual	Regresión de <i>Poisson</i>
Aditivo Modificado	<i>Prophet</i>
<i>Random Forest (rf)</i>	<i>XG Boost</i>



Resultados del MAE para cada uno de los modelos entrenados y evaluados

$$MAE = \frac{\sum_{i=1}^n |y_i - x_i|}{n}$$

Un menor MAE significa mayor precisión.



## Modelos predictivos y resultados



## Resultados de los modelos predictivos analizados

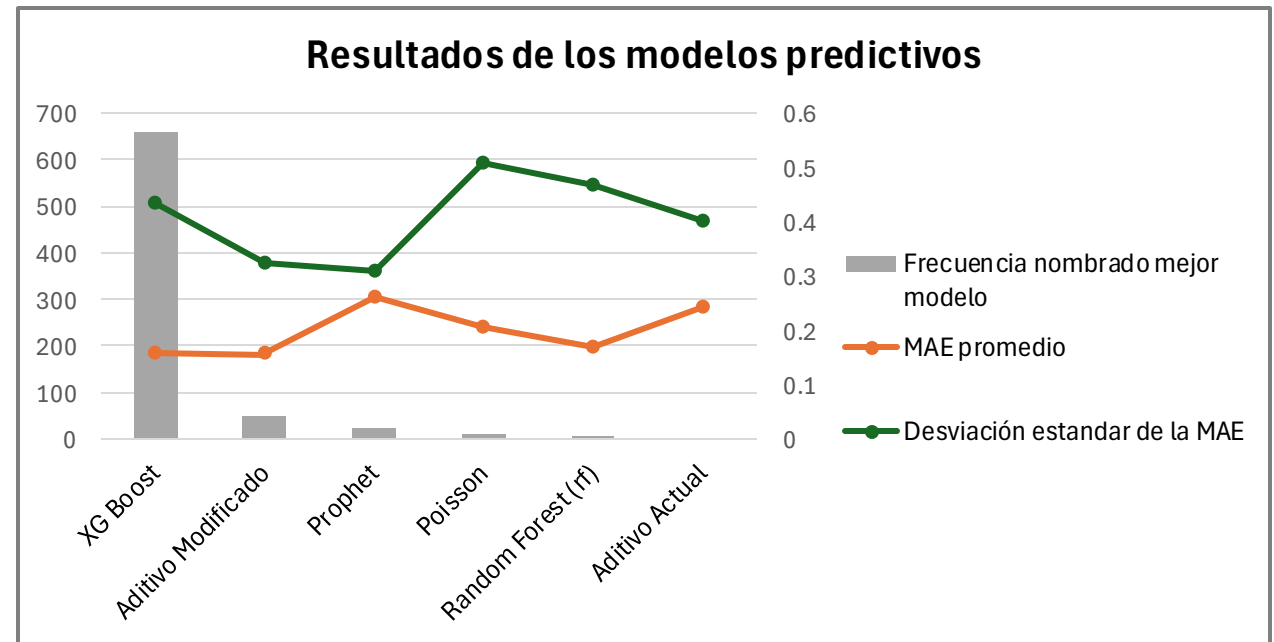
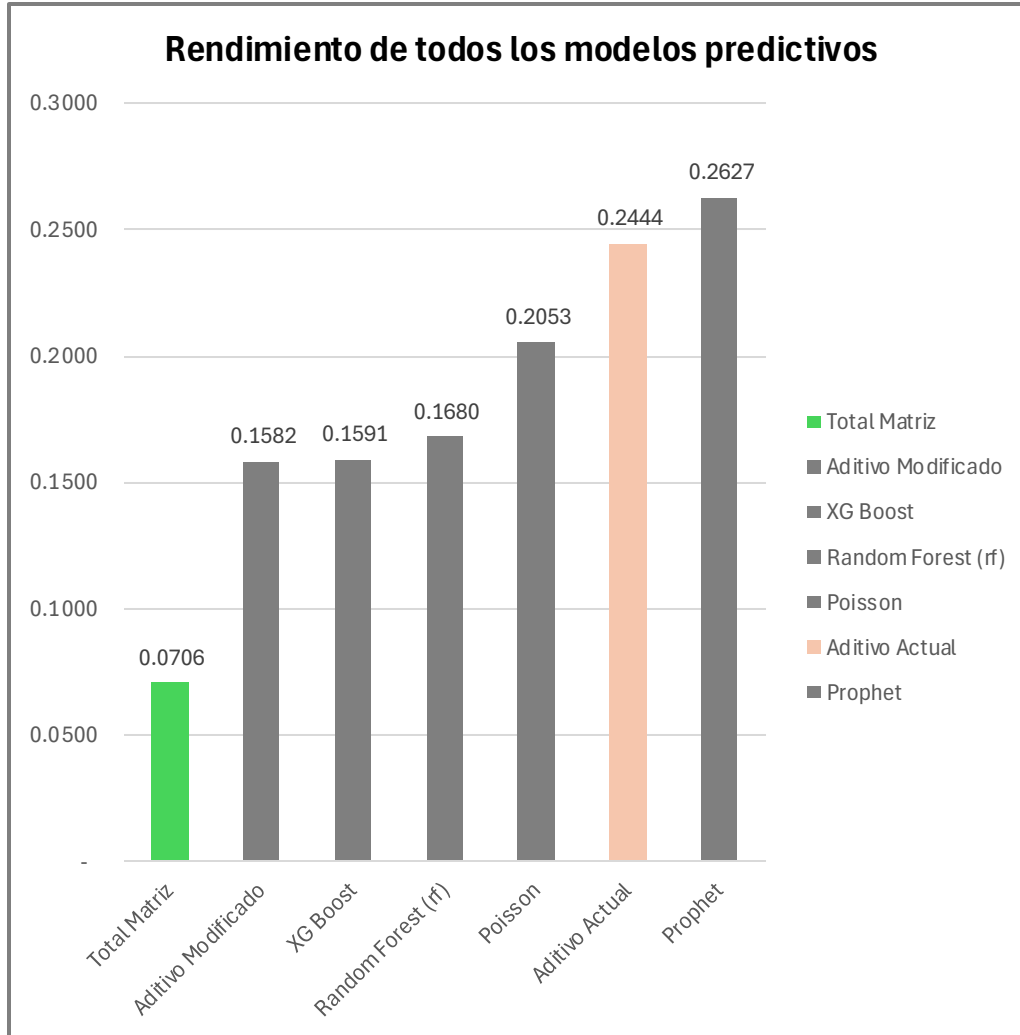
75  
Almacenes750  
Combinaciones de Almacén - SKU analizados10  
SKUs más vendidos de  
cada Almacén32  
SKUs distintos6  
Modelos predictivos  
analizados

Combinación Almacén - SKU	Línea	Sublínea	Año de lanzamiento	Estilo	Mejor Modelo	MAE del mejor modelo	Modelo Aditivo (promedio 6 semanas)	Modelo Aditivo 2 (promedio n semanas)	Modelo Poisson	Modelo Prophet	Modelo Random Forest	Modelo XG Boost
4 CAMINOS - T23C2139CH	PLAYERA	MANGA LARGA	2021	CASUAL	xgboost	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00
4 CAMINOS - T23C2139EG	PLAYERA	MANGA LARGA	2021	CASUAL	xgboost	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32	0.00	0.00
4 CAMINOS - T23C2139GD	PLAYERA	MANGA LARGA	2021	CASUAL	xgboost	0.00	1.00	0.00	0.00	0.43	0.00	0.00
4 CAMINOS - T23C2139MD	PLAYERA	MANGA LARGA	2021	CASUAL	xgboost	0.33	0.67	0.67	0.33	0.37	0.33	0.33
4 CAMINOS - T6C01007CH	PLAYERA	MANGA CORTA	2013	COOL	xgboost	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35	0.00	0.00
4 CAMINOS - T6C01007EG	PLAYERA	MANGA CORTA	2013	COOL	xgboost	0.00	0.00	0.00	0.00	0.65	0.00	0.00
4 CAMINOS - T6C01007GD	PLAYERA	MANGA CORTA	2013	COOL	xgboost	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57	0.00	0.00
4 CAMINOS - T6C01007MD	PLAYERA	MANGA CORTA	2013	COOL	xgboost	0.00	0.00	0.00	0.00	0.34	0.00	0.00
4 CAMINOS - TA4D3027MD	PLAYERA	MANGA CORTA	2024	SIN ESTILO_VIDA	prophet	0.53	1.33	0.67	2.00	0.53	4.00	4.67
4 CAMINOS - TBAD3009MD	PLAYERA	MANGA CORTA	2023	BÁSICOS	aditivo_modificado	0.00	0.00	0.00	2.00	1.28	2.00	2.00
APIZACO - T23C2139CH	PLAYERA	MANGA LARGA	2021	CASUAL	poisson	0.67	1.00	1.00	0.67	0.67	1.00	1.67
APIZACO - T23C2139EG	PLAYERA	MANGA LARGA	2021	CASUAL	xgboost	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00
APIZACO - T23C2139GD	PLAYERA	MANGA LARGA	2021	CASUAL	xgboost	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
APIZACO - T23C2139MD	PLAYERA	MANGA LARGA	2021	CASUAL	rf	0.00	0.67	0.67	0.33	0.47	0.00	0.33
APIZACO - T23P5C01MD	PLAYERA	MANGA LARGA	2023	URBANO	aditivo_modificado	0.33	0.33	0.33	1.33	0.73	1.00	1.00
APIZACO - T6C01007EG	PLAYERA	MANGA CORTA	2013	COOL	xgboost	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00
APIZACO - T6C01007GD	PLAYERA	MANGA CORTA	2013	COOL	xgboost	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00
APIZACO - T6C01007MD	PLAYERA	MANGA CORTA	2013	COOL	xgboost	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00
APIZACO - TBAD3008MD	PLAYERA	MANGA CORTA	2023	BÁSICOS	xgboost	0.00	0.00	0.00	2.00	0.85	0.00	0.00





## Modelos predictivos y resultados



Modelo	MAE promedio	Frecuencia nombrado mejor modelo	Desviación estándar de la MAE
XG Boost	0.1591	660	0.4346
Aditivo Modificado	0.1582	51	0.3229
Prophet	0.2627	23	0.3109
Poisson	0.2053	9	0.5100
Random Forest (rf)	0.1680	7	0.4663
Aditivo Actual	0.2444	0	0.4008
<b>Total Matriz</b>	<b>0.0706</b>	<b>750</b>	<b>0.4076</b>

## Modelos predictivos y resultados



### Predicciones para cada combinación de Almacén y SKU

Combinación Almacén - SKU

- ☐ 4 CAMINOS - T6C01007MD
- ☒ 4 CAMINOS - TA4D3027MD
- ☐ 4 CAMINOS - TBAD3009MD
- ☐ APIZACO - T23C2139CH
- ☐ APIZACO - T23C2139EG

Fecha  
01/01/2024 24/06/2024

Datos de la combinación Almacén - SKU consultado

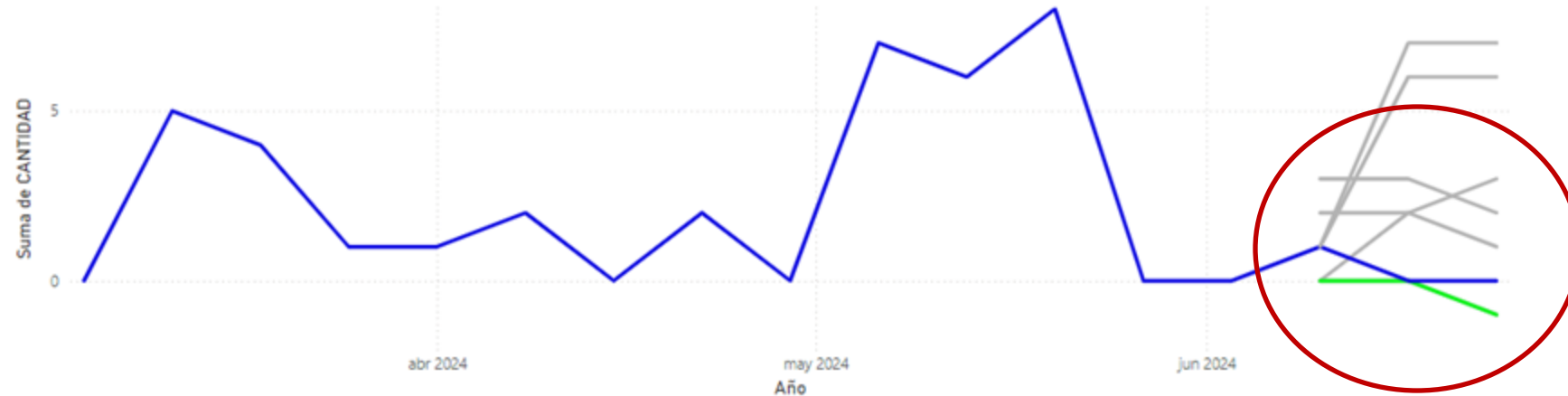
Nombre de Almacén	Estado	Municipio	Ubicación
4 CAMINOS	Estado de México	Naucalpan de Juárez	Estacion de Tren Ligero CETRAM

SKU	Departamento	Estilo	Línea	Sublínea	Año de primera venta
TA4D3027MD	CHAVAS	SIN ESTILO_VIDA	PLAYERA	MANGA CORTA	2024

Combinación Almacén - SKU	best_model
4 CAMINOS - TA4D3027MD	prophet

Cantidad vendida por semana de la combinación Almacén - SKU seleccionada (ventas reales y predicciones)

MODELO ● AditivoBaseline ● AditivoModificado ● Poisson ● Prophet ● RandomForest ● Total Matriz ● Venta Real ● XGBoost



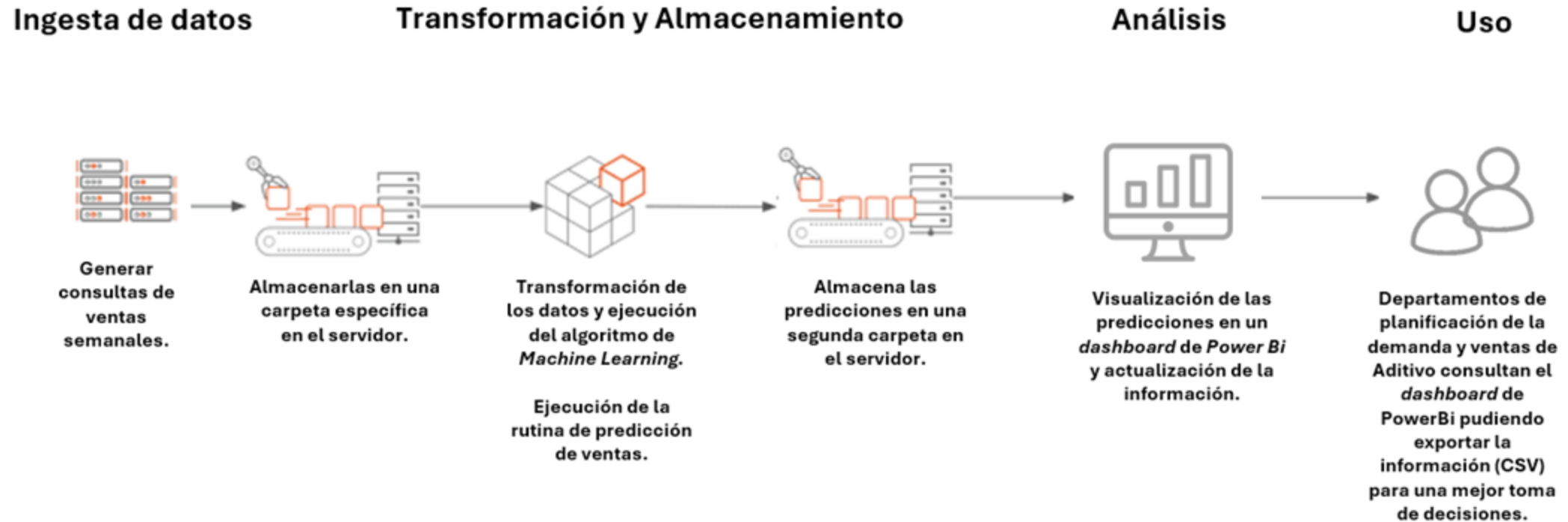
## Modelos predictivos y resultados



## Modelos predictivos y resultados



## Uso del modelo predictivo a futuro



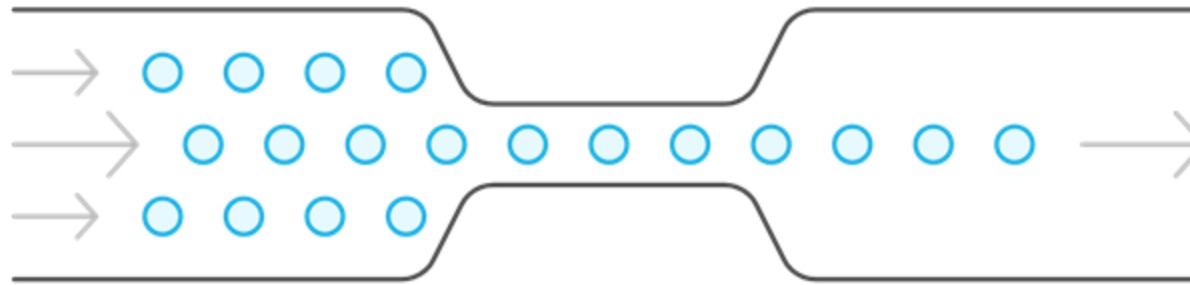
## Conclusiones y recomendaciones



## Conclusiones y recomendaciones



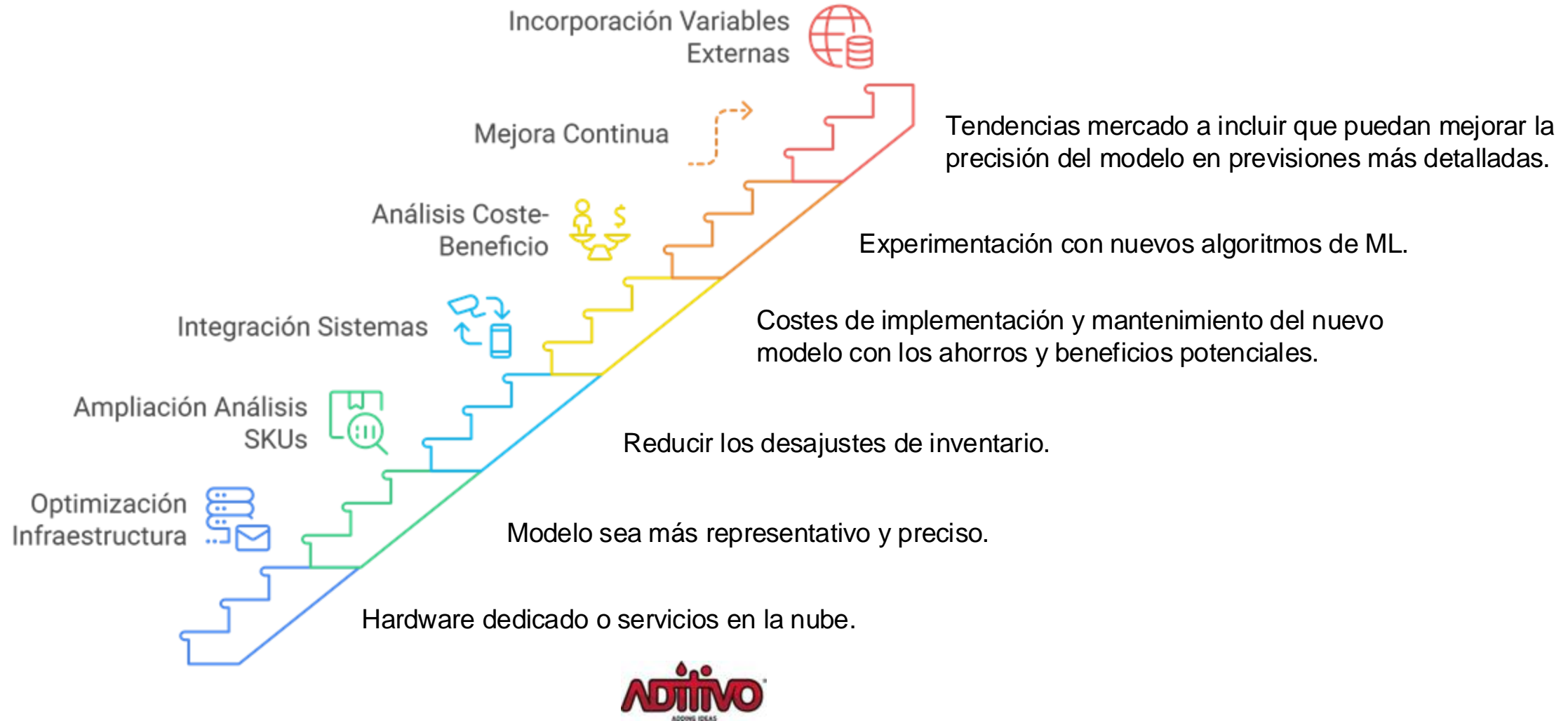
Cada modificación requiere aproximadamente 12 horas de procesamiento





## Conclusiones y recomendaciones

### Plan de Acción para Optimización



# Modelo predictivo para la estimación de ventas de Tiendas Aditivo

Máster en Big Data & Analytics (Business Intelligence)

TRABAJO FINAL DE MÁSTER

Tutor:  
Aleix Ruiz de Villa Robert

Alumnos:  
Andrés Castro Ganoza  
Edmundo Charabati Gindi  
David Figuerola Serrano  
Óscar Maestre Cuscó