

## Pronóstico de Ventas

Las empresas se mueven en su vida diaria dentro de un contexto altamente incierto, ya que existen muchas variables que afectan sus resultados; estas variables pueden ser incontrolables, y dentro de ellas se puede hablar de diferentes tipos como: políticas, económicas, socioculturales, tecnológicas, ecológicas y legales, que repercuten de forma relevante en los costos de producción, inventarios, y especialmente en la estimación de las ventas. Es ahí, en ese último aspecto, donde se puede disminuir el margen de incertidumbre del futuro.

El pronóstico de ventas es una estimación de eventos futuros, siempre con base en hechos del pasado, y dentro de un período de tiempo determinado, con el propósito específico de reducir la incertidumbre de los eventos y poder apoyar la acertada toma de decisiones para prepararse ante dichos acontecimientos.

BAM necesita un modelo predictivo, con el cual poder analizar y tomar decisiones con respecto a los ingresos de algunos de sus productos de cartera activa (Créditos). Se toma una base histórica de desembolsos de los últimos años para poder generar el modelo que contenga las proyecciones a 2025 de los desembolsos posibles que pueda obtener el banco.

El dataset está conformado por el mes, la fecha de apertura de la operación, el producto que toma el banco un total de ventas, intereses generados y las comisiones percibidas en cada mes histórico. Se debe tomar en cuenta que todos los datos presentados en el data set son ficticios y únicamente se diseñan con el fin de ilustrar el proyecto a entregar.

Visualizamos la data importada:

	Fecha	Fecha_Apertura	Producto	Ventas	Intereses	Comisiones
1	2024-04-30	2007-04-20	PHIP	75.84329	0.851510	0.100850
2	2024-04-30	2008-02-22	PHIP	366.22746	3.160700	0.000000
3	2024-04-30	2008-12-17	PHIP	116.71504	1.089300	0.009590
4	2024-04-30	2009-06-18	PHIP	122.60665	1.232530	0.000000
5	2024-04-30	2009-10-02	PVIVIENDA	127.95405	1.130450	0.000000
6	2024-04-30	2009-12-11	PVIVIENDA	134.34957	1.297400	0.000000
7	2024-04-30	2010-02-01	PVIVIENDA	16.66118	0.149930	0.000000
8	2024-04-30	2010-02-10	PVIVIENDA	77.08244	0.666150	0.000000
9	2024-04-30	2010-08-19	PHIP	446.59143	3.032400	0.009600
10	2024-04-30	2010-12-16	PHIP	0.00000	0.000000	0.000000
11	2024-04-30	2011-10-14	PHIP	548.36417	8.608320	0.000000
12	2024-04-30	2012-02-07	PHIP	645.43659	9.949630	0.026200
13	2024-04-30	2012-02-10	PHIP	318.74272	2.295290	0.024050
14	2024-04-30	2012-06-08	PHIP	946.95265	6.575590	0.026380
15	2024-04-30	2012-06-11	PHIP	603.71654	4.387300	0.041770

Showing 1 to 15 of 76,959 entries, 6 total columns

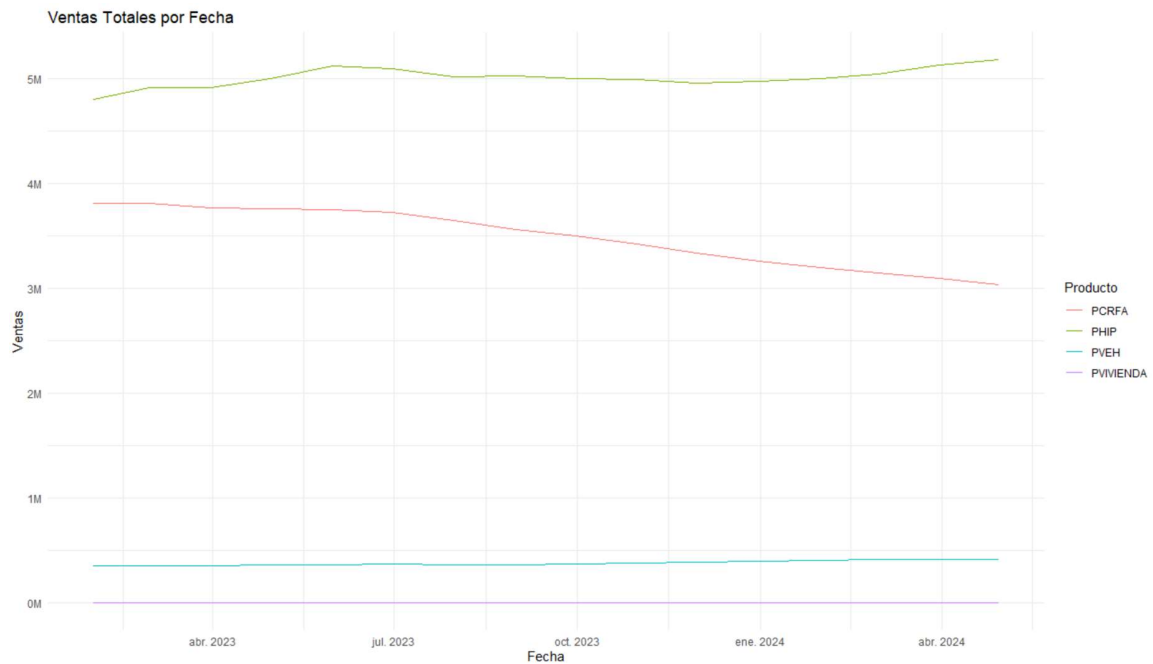
Realizamos un análisis exploratorio de los datos, con la función summary podemos visualizar media y mediana de los datos por columna.

```
> summary(data_frame)
      Fecha      Fecha_Apertura      Producto
Min.   :2023-01-31  Min.   :2004-01-30 00:00:00.00  Length:76959
1st Qu.:2023-05-31  1st Qu.:2018-10-19 00:00:00.00  Class :character
Median :2023-09-30  Median :2020-09-19 00:00:00.00  Mode  :character
Mean   :2023-09-16  Mean   :2019-10-23 00:02:58.50
3rd Qu.:2024-01-31  3rd Qu.:2022-03-25 00:00:00.00
Max.   :2024-04-30  Max.   :2024-04-30 00:00:00.00

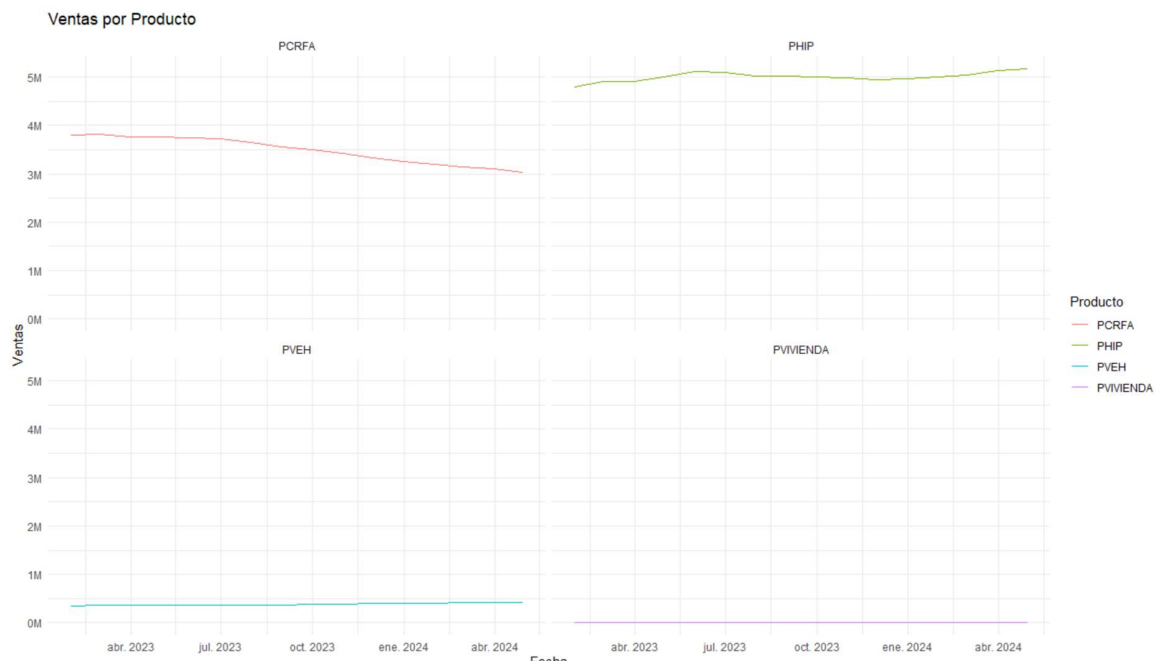
      Ventas      Intereses      Comisiones
Min.   :    0.0  Min.   : -2135.292  Min.   : -0.1558
1st Qu.:   154.8  1st Qu.:    1.421  1st Qu.:  0.0036
Median :   590.3  Median :    4.739  Median :  0.0327
Mean   :  1847.2  Mean   :   18.684  Mean   :  0.9707
3rd Qu.:  1952.6  3rd Qu.:   16.548  3rd Qu.:  0.1003
Max.   :148741.8  Max.   :   724.047  Max.   :365.6564

> |
```

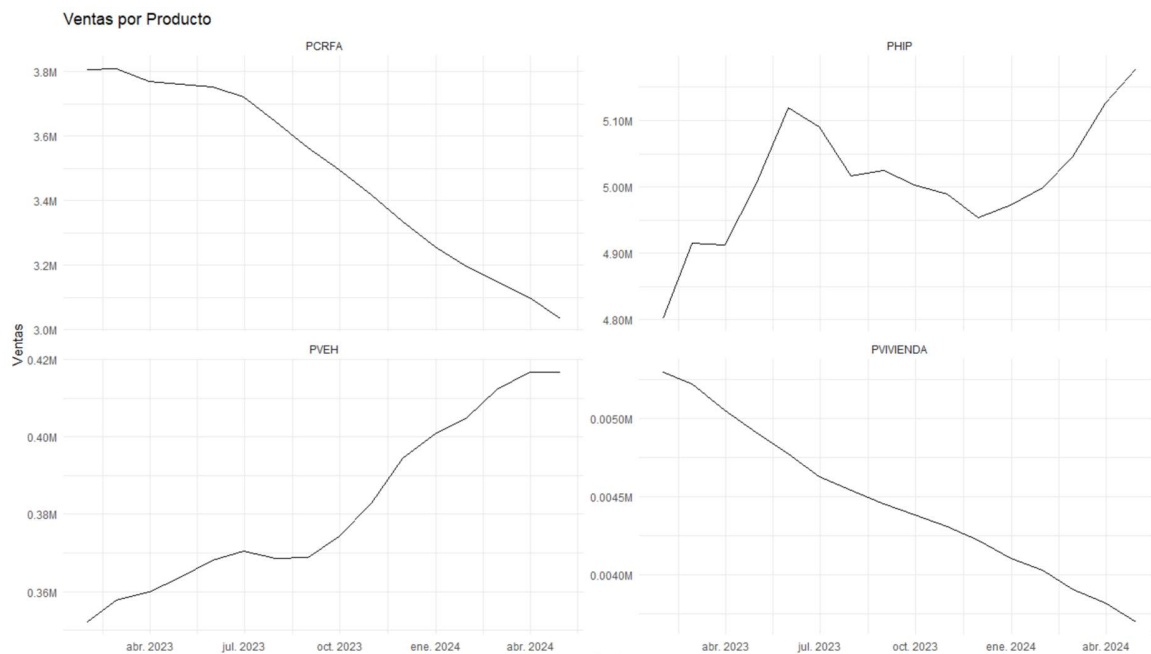
Es necesario realizar una conversión de la columna fecha para poder unificar el formato de presentación de datos, y así realizar una visualización del dataset gráficamente.



La grafica anterior podemos notar las ventas históricas por producto agrupadas en un total general, se ve el comportamiento que el producto mas fuerte es el PHIP (Prestamos Hipotecarios). Ya que sus ingresos son muchos mayores a los demás productos.



En seguida se realiza una exploración de datos por producto y visualizar el comportamiento individual de los ingresos históricos a detalle.



Como se puede observar, algunos productos han tenido bajas en las ventas otros tuvieron un alza como se espera. Por ello se realiza la proyección para analizar un comportamiento de los ingresos de ventas.

Para efectos de este proyecto se realiza la estimación y exploración de las ventas en base a dos modelos. Uno en base a la regresión lineal y el otro utilizando una proyección de arima.

En ambos modelos vemos un retorno de ventas superior al histórico que se presenta en el dataset.

	Fecha	PCRFA	PHIP	PVEH	PVIVIENDA
1	2023-01-01	3970341	4910798	343801.0	5329.599
2	2023-02-01	3912235	4922694	348417.3	5224.278
3	2023-03-01	3859753	4933440	352587.0	5129.149
4	2023-04-01	3801647	4945336	357203.3	5023.828
5	2023-05-01	3745415	4956849	361670.8	4921.904
6	2023-06-01	3687309	4968745	366287.1	4816.582
7	2023-07-01	3631078	4980258	370754.5	4714.659
8	2023-08-01	3572972	4992155	375370.9	4609.337
9	2023-09-01	3514866	5004051	379987.2	4504.016
10	2023-10-01	3458634	5015564	384454.7	4402.092
11	2023-11-01	3400528	5027460	389071.0	4296.771
12	2023-12-01	3344297	5038973	393538.5	4194.847
13	2024-01-01	3286191	5050869	398154.8	4089.526
14	2024-02-01	3228085	5062766	402771.2	3984.205
15	2024-03-01	3173728	5073895	407089.7	3885.678
16	2024-04-01	3115622	5085791	411706.1	3780.357
17	2024-05-01	3059390	5097304	416173.5	3678.433
18	2024-06-01	3001284	5109201	420789.9	3573.112
19	2024-07-01	2945053	5120713	425257.3	3471.188
20	2024-08-01	2886947	5132610	429873.6	3365.867
21	2024-09-01	2828841	5144506	434490.0	3260.546
22	2024-10-01	2772609	5156019	438957.4	3158.622
23	2024-11-01	2714503	5167916	443573.8	3053.300
24	2024-12-01	2658272	5179428	448041.2	2951.377
25	2025-01-01	2600166	5191325	452657.6	2846.055
26	2025-02-01	2542060	5203221	457273.9	2740.734
27	2025-03-01	2489577	5213966	461443.5	2645.605
28	2025-04-01	2431471	5225863	466059.9	2540.284

Showing 1 to 28 of 36 entries, 5 total columns

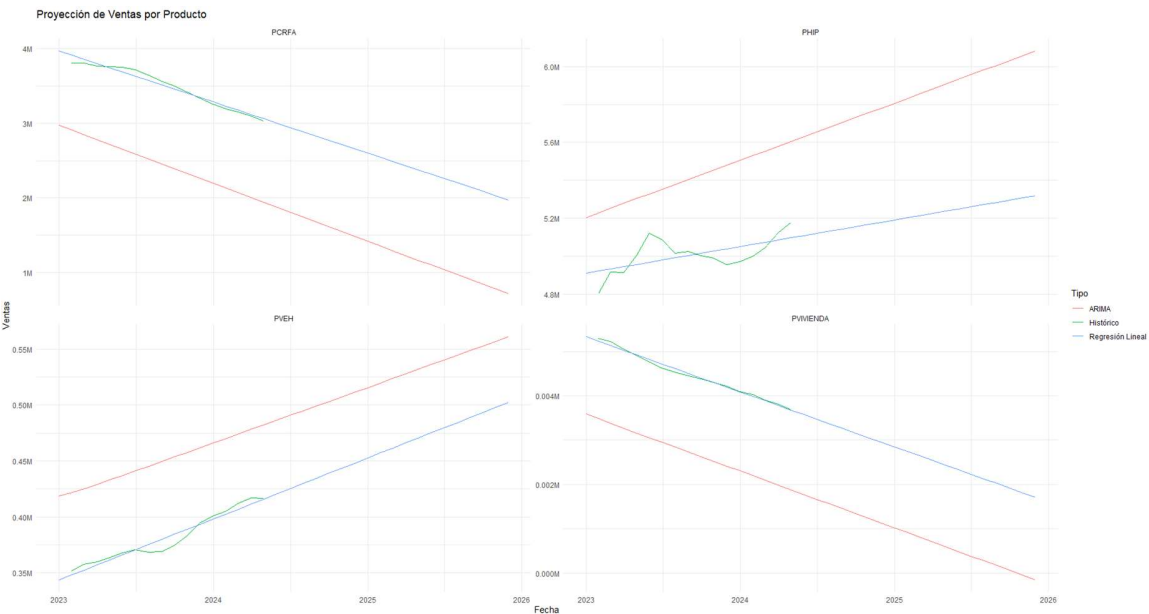
Acá podemos visualizar la tabla resultante generada por las predicciones del modelo de regresión lineal.

	Fecha	PCRFA	PHIP	PVEH	PVIVIENDA
1	2023-01-01	2970361.7	5203542	418680.0	3586.92102
2	2023-02-01	2905894.1	5228655	421726.0	3480.06157
3	2023-03-01	2841426.5	5253769	425308.9	3373.20213
4	2023-04-01	2776958.9	5278883	429161.2	3266.34269
5	2023-05-01	2712491.4	5303996	433148.6	3159.48325
6	2023-06-01	2648023.8	5329110	437203.8	3052.62380
7	2023-07-01	2583556.2	5354223	441292.9	2945.76436
8	2023-08-01	2519088.6	5379337	445399.1	2838.90492
9	2023-09-01	2454621.0	5404451	449513.9	2732.04547
10	2023-10-01	2390153.4	5429564	453632.9	2625.18603
11	2023-11-01	2325685.8	5454678	457754.1	2518.32659
12	2023-12-01	2261218.2	5479791	461876.4	2411.46715
13	2024-01-01	2196750.6	5504905	465999.3	2304.60770
14	2024-02-01	2132283.0	5530018	470122.4	2197.74826
15	2024-03-01	2067815.4	5555132	474245.6	2090.88882
16	2024-04-01	2003347.8	5580246	478368.9	1984.02938
17	2024-05-01	1938880.2	5605359	482492.2	1877.16993
18	2024-06-01	1874412.6	5630473	486615.6	1770.31049
19	2024-07-01	1809945.0	5655586	490738.9	1663.45105
20	2024-08-01	1745477.4	5680700	494862.3	1556.59160
21	2024-09-01	1681009.8	5705814	498985.7	1449.73216
22	2024-10-01	1616542.2	5730927	503109.1	1342.87272
23	2024-11-01	1552074.6	5756041	507232.4	1236.01328
24	2024-12-01	1487607.0	5781154	511355.8	1129.15383
25	2025-01-01	1423139.4	5806268	515479.2	1022.29439
26	2025-02-01	1358671.8	5831382	519602.5	915.43495
27	2025-03-01	1294204.2	5856495	523725.9	808.57550
28	2025-04-01	1229736.6	5881609	527849.3	701.71606

Showing 1 to 28 of 36 entries, 5 total columns

En la siguiente tabla vemos el comportamiento de los datos en base al modelo arima, donde se puede visualizar que las proyecciones son mayores a las mostradas por el modelo de regresión lineal.

Graficamos el comportamiento de los modelos predictivos en base al histórico tomado del dataset de datos de las ventas en cartera.



Posterior a ello el proyecto tiene la capacidad de generar un Excel donde le consolida los datos y se los retorna por pestaña para su futuro análisis.

Fecha	Producto	Ventas	Intereses	Comisiones
01/31/2023	PCRFA	3807296.58	63658.5347	5734.78792
01/31/2023	PHIP	4801724.34	30154.234	270.167269
01/31/2023	PVEH	352079.034	2449.64553	56.962395
01/31/2023	PVIVIENDA	5296.6721	44.14372	0
02/28/2023	PCRFA	3809991.89	58355.678	4851.74748
02/28/2023	PHIP	4915908.37	27598.1021	398.736242
02/28/2023	PVEH	357727.946	2305.93473	56.137524
02/28/2023	PVIVIENDA	5221.16593	39.41452	0
03/31/2023	PCRFA	3768147.58	63841.8924	5305.41618
03/31/2023	PHIP	4912451.15	28781.8107	521.929826
03/31/2023	PVEH	359883.957	2551.29451	62.716322
03/31/2023	PVIVIENDA	5052.97024	42.09275	0
04/30/2023	PCRFA	3761094.93	61405.7953	4980.86853
04/30/2023	PHIP	5002808.22	30412.549	431.234281
04/30/2023	PVEH	363551.619	2507.19886	57.743812
04/30/2023	PVIVIENDA	4910.55186	39.93977	0
05/31/2023	PCRFA	3751428.35	63842.5102	4995.25575
05/31/2023	PHIP	5119584.39	32355.7923	631.857078
05/31/2023	PVEH	368051.27	2651.84578	61.002004
05/31/2023	PVIVIENDA	4770.1282	39.76724	0

Datos Históricos

...

+

:



En conclusión, podemos obtener que para algunos productos el modelo de regresión lineal es mas eficiente y pegado a lo histórico, para otros productos el modelo de predicción arima es el más efectivo.

Como hipótesis, la demanda de los productos sigue una tendencia lineal creciente debido a un aumento constante en la popularidad de los productos. Las proyecciones de ventas para los próximos años mostrarán un crecimiento estable.

En hallazgos, la regresión lineal muestra que las ventas han aumentado de manera constante en el período analizado. Los modelos ARIMA sugieren un crecimiento similar, pero con ajustes para estacionalidades y variaciones a lo largo del tiempo. Las proyecciones permiten a la empresa planificar estrategias de inventario y marketing de manera más efectiva.