

Introducción

La elaboración de este informe se basa en la recolección de datos que en este caso será de los registros de ventas de camionetas 0km vendidas en el transcurso de los años 2010 hasta 2021 en argentina, con el fin de estimar la cantidad de ventas en los próximos años aplicando los conocimientos adquiridos hasta el momento.

Objetivos

Principalmente el objetivo de este trabajo es que con la ayuda de distintas metodologías o herramientas podamos estimar la cantidad de ventas de camionetas 0km (Toyota Hilux) en los próximos años en argentina.

Metodologías

Las metodologías utilizadas fueron principalmente las siguientes:

- Teoría de probabilidad.
- Estadística descriptiva.
- Series cronológicas.

Resultados

A continuación, se presenta el registro de ventas del automotor en argentina, para este caso en específico opté por la camioneta Toyota Hilux.

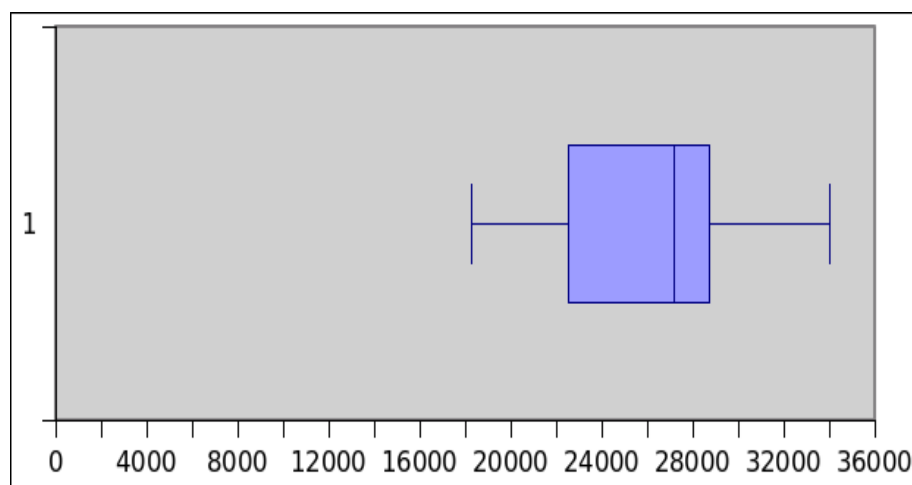
año	Periodo	Ventas de HILUX
2010	1	18244
2011	2	20704
2012	3	23117
2013	4	27237
2014	5	27635
2015	6	27515
2016	7	31964
2017	8	34036
2018	9	33482
2019	10	25087
2020	11	19064
2021	12	27128

Con el fin de estimar la cantidad de ventas (variable cuantitativa) en los próximos años se optó por trabajar con series cronológicas, lo que nos permitirá ver un estimado de lo que podrían ser las ventas a futuro.

Para tener una vista más general de los datos, se utiliza la estadística descriptiva utilizando las herramientas de Gnumeric (software utilizado para la realización del trabajo).

	<i>Ventas de Hilux</i>
<i>Media</i>	26267,75
<i>Error estándar</i>	1528,7500941549563
<i>Mediana</i>	27182,5
<i>Moda</i>	#N/D
<i>Desviación estándar</i>	5295,745670304179
<i>Varianza de la muestra</i>	28044922,204545453
<i>Curtosis</i>	-0,96662155903058
<i>Desviación</i>	-0,04439247856033
<i>Rango</i>	15792
<i>Mínimo</i>	18244
<i>Máximo</i>	34036
<i>Suma</i>	315213
<i>Cuenta</i>	12

Box-plot de los datos de las ventas



Luego como primer paso se calcula la recta de estimación con las siguientes expresiones:

$$\hat{y} = a + bx$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

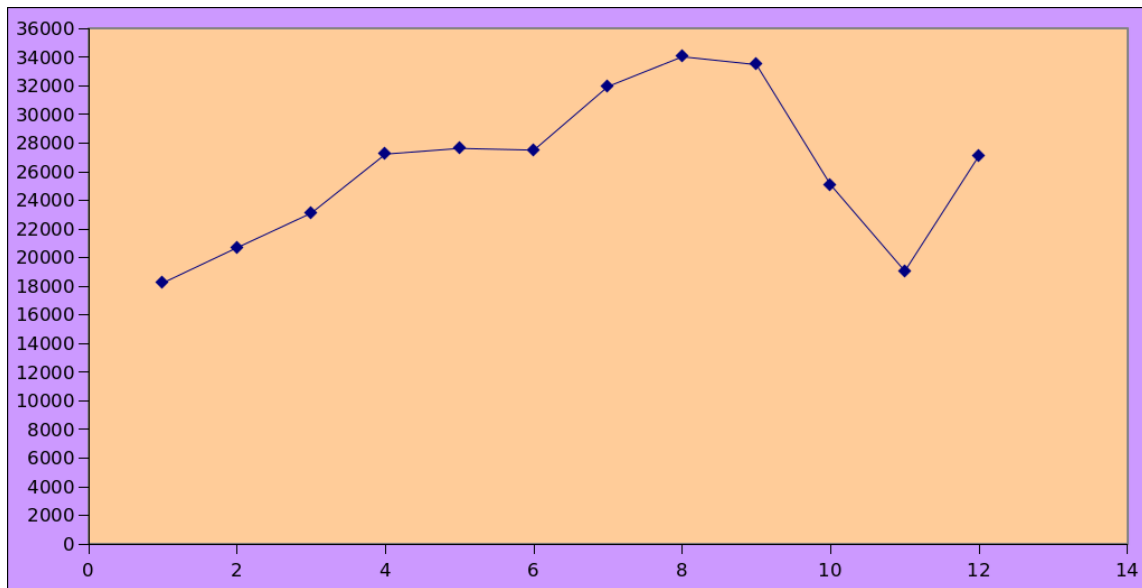
$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2}$$

Se plantea la expansión de la tabla anterior para hacer el cálculo un tanto más práctico. Agregando las columnas “x*y” y “x²”, poniendo el promedio tanto de x como de y y las sumatorias de las columnas agregadas.

	x	y		
año	Periodo	Ventas de HILUX	x*y	x²
2010	1	18244	18244	1
2011	2	20704	41408	4
2012	3	23117	69351	9
2013	4	27237	108948	16
2014	5	27635	138175	25
2015	6	27515	165090	36
2016	7	31964	223748	49
2017	8	34036	272288	64
2018	9	33482	301338	81
2019	10	25087	250870	100
2020	11	19064	209704	121
2021	12	27128	325536	144
	6,5	26267,75	2124700	650
	promedio de x	promedio de y	sumatoria	sumatoria
		a= 22821,8		
		b= 530,112		
		y= 530,112*x+22821,8		

Realizamos la gráfica en la cual el eje de las abscisas corresponde al periodo, el cual será la variable independiente y por el lado en el eje de las ordenadas ponemos la cantidad de

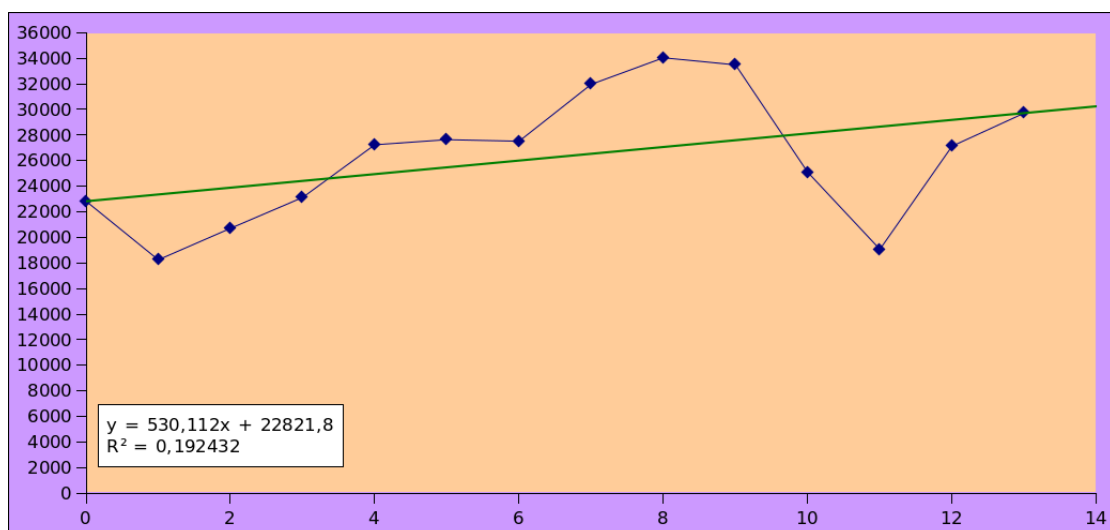
ventas, la cual hace referencia a la variable dependiente. Para este paso usé el diagrama XY.



Posterior a esto, una vez ya calculada la ecuación de la recta que en nuestro caso quedó

$$y = 530,112x + 22821,8$$

se procede a añadirla en el gráfico, para esto hay una opción en propiedades que además de añadirla nos permite resaltar su ecuación.



A partir de esta recta podremos estimar que la cantidad de ventas futuras irán en aumento, ya que la pendiente de la recta es positiva. Para calcular las ventas en 2022 se opta por suavizar la función, para este caso opte por trabajar con el método de Suavización exponencial simple. Para esto nos ayudaremos de ciertas fórmulas:

Fórmulas

$$\hat{x}_t = \hat{x}_{t-1} + (\alpha \cdot (x_{t-1} - \hat{x}_{t-1}))$$

\hat{X}_t

Promedio de ventas en unidades en el período t

\hat{x}_{t-1}

Pronóstico de ventas en unidades del período $t-1$

X_{t-1}

Ventas reales en unidades en el período $t-1$

α

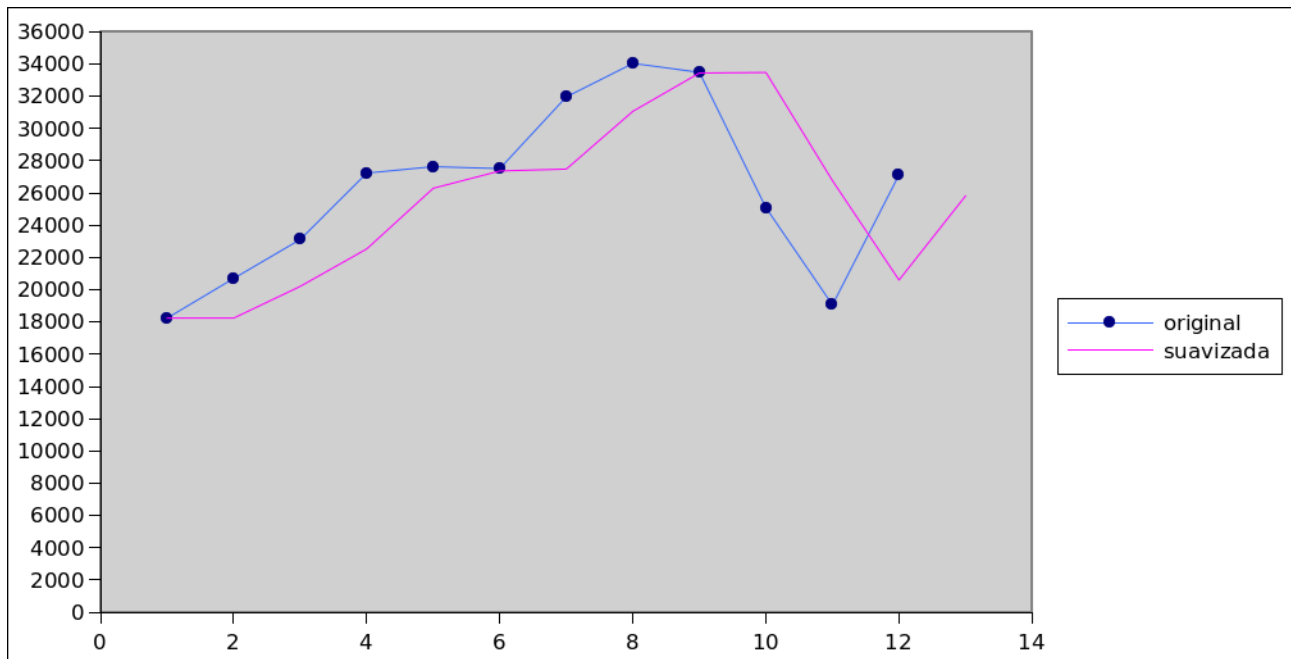
Coefficiente de suavización (entre 0,0 y 1,0)

A partir de aquí se armó una tabla con los valores del nuevo ajuste con alfa y los errores cometidos, además del pronóstico esperado de ventas para el año 2022.

	x	y	uso	ERRORES		
año	Periodo	Ventas de HILUX	Ajuste con alfa	Error		
2010	1	18244	18244	0		
2011	2	20704	18244	2460		
2012	3	23117	20212	2905		
2013	4	27237	22536	4701		
2014	5	27635	26296,8	1338,2		
2015	6	27515	27367,36	147,64		
2016	7	31964	27485,472	4478,528		
2017	8	34036	31068,2944	2967,7056		
2018	9	33482	33442,45888	39,54112		
2019	10	25087	33474,091776	8387,091776		
2020	11	19064	26764,4183552	7700,418355		
2021	12	27128	20604,08367104	6523,916329	alfa	0,8
	13	pronóstico	25823,21673421			
			Promedio errors	3470,753432		

se optó por un alfa que minimizara el promedio de errores ($\alpha=0,8$) y así hacer más aproximado el resultado del pronóstico, cabe aclarar que el alfa debe tener las siguientes restricciones $0 \leq \alpha \leq 1$

A continuación se adjunta una imagen de la curva original y la curva suavizada:



Gracias a esta estimación resultante de utilizar el suavizado exponencial pudimos deducir de manera estimada que la cantidad de ventas que va a haber en el año 2022 la cual va a ser 25823 camionetas vendidas (Toyota Hilux).

Conclusión

se logró hacer un pronóstico para saber cuántas camionetas 0km de la marca Toyota modelo Hilux serán vendidas para el año 2022 utilizando los datos compilados como una serie de tiempo y usando el método de suavización exponencial simple para suavizar la serie y obtener un estimativo para el año siguiente. El resultado fue que para cuando termine el año 2022 se esperaría vender un total de 25823 camionetas.

Gracias a este análisis se pudo determinar que la venta de camionetas va a ir aumentando conforme pasen los años, aunque

todo esto puede ser afectado por otros factores como que salga otro modelo estéticamente distinto o que surja alguna otra competencia en el mercado, este ultimo detalle no es contemplado en el trabajo realizado.

Referencias

a grandes rasgos se utilizaron básicamente 4 paginas

- <https://ar.motor1.com>
- <https://www.megautos.com>
- <https://www.infobae.com>
- <https://www.karvi.com.ar>

Aquí url's específicos de la cual fue extraída la información:

- <https://ar.motor1.com/news/467978/asi-fueron-las-ventas-totales-de-2010/>
- <https://ar.motor1.com/news/468756/asi-fueron-las-ventas-totales-de-2011/>
- <https://ar.motor1.com/news/469936/asi-fueron-las-ventas-totales-del-2012/>
- <https://ar.motor1.com/news/471096/asi-fueron-las-ventas-totales-del-2013/>
- <https://ar.motor1.com/news/472359/asi-fueron-las-ventas-totales-de-2014/>
- <https://ar.motor1.com/news/473621/asi-fueron-las-ventas-totales-de-2015/>
- <https://www.megautos.com/autos-mas-vendidos-2016-argentina/>
- [https://www.megautos.com/autos-mas-vendidos-argentina-2017/#:~:text=La%20lista%20contin%C3%BAa%20con%20los,Su ran%20\(973%20y%2019.868\).](https://www.megautos.com/autos-mas-vendidos-argentina-2017/#:~:text=La%20lista%20contin%C3%BAa%20con%20los,Su ran%20(973%20y%2019.868).)
- [https://www.megautos.com/autos-mas-vendidos-argentina-2018/#:~:text=La%20escoltaron%20Renault%20\(114.300\)%2C,Eti os%2C%20que%20registr%C3%B3%2032.023%20unidades.](https://www.megautos.com/autos-mas-vendidos-argentina-2018/#:~:text=La%20escoltaron%20Renault%20(114.300)%2C,Eti os%2C%20que%20registr%C3%B3%2032.023%20unidades.)
- <https://ar.motor1.com/news/479787/asi-fueron-las-ventas-totales-en-2019/>
- <https://www.infobae.com/autos/2021/02/07/los-diez-autos-mas-vendidos-de-argentina-en-2020/>

- <https://www.karvi.com.ar/blog/estos-son-los-10-autos-0km-mas-vendidos-de-2021-en-argentina/>