



**Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas**  
**Carrera de Negocios Internacionales**

## CÓMO REALIZAR UN PRONÓSTICO CON EXCEL, MINITAB O SPSS

Pedro Damián Ayala-Chacaltana <sup>1</sup>

2020

---

<sup>1</sup> Docente de la Universidad de Lima. [payala@ulima.edu.pe](mailto:payala@ulima.edu.pe)

*Este material de apoyo académico se hace para uso exclusivo de los alumnos de la Universidad de Lima y en concordancia con lo dispuesto por la legislación sobre los derechos de autor Decreto Legislativo 822.*

## TABLA DE CONTENIDO

1. Resumen .....	4
2. Introducción... ..	5
3. Qué es un pronóstico .....	6
4. Regresiones .....	6
<b>a. Regresión Exponencial.....</b>	<b>6</b>
<b>b. Regresión Lineal.....</b>	<b>6</b>
<b>c. Regresión Logarítmica.....</b>	<b>7</b>
<b>d. Regresión Polinómica.....</b>	<b>8</b>
<b>e. Regresión Potencial.....</b>	<b>8</b>
5. Caso de estudio.....	9
6. Pronóstico de mercado mediante el uso de Excel .....	9
7. Pronóstico de mercado mediante el uso de MiniTab.....	12
8. Pronóstico de mercado mediante el uso de SPSS.....	15
9. Conclusiones .....	19
10. Recomendaciones .....	19
11. Bibliografía .....	20

## **1. Resumen**

En el siguiente manual se detallan los procedimientos a seguir para la elaboración de pronósticos aplicado a los negocios, parte esencial en el estudio de tamaño de mercado. Los pronósticos de mercado, en general, son importantes para estimar las ventas, producción, consumo per cápita en un determinado periodo de tiempo a futuro. Por su parte, se utilizará con el fin de evaluar si para el producto en estudio, se prevé un crecimiento importante que permita impulsar las exportaciones o, en su defecto, reconsiderar la perspectiva de expandir su producto al mercado americano.

Con el objetivo de generar pronósticos en tres programas de software estadísticos (Excel, Minitab y SPSS), se ha trabajado con la información obtenida del USDA ERS.

**Palabras clave:** Pronóstico, USDA ERS, Excel, Minitab y SPSS.

## 2. Introducción

Muchas empresas realizan operaciones de investigación destinadas a atender nuevos mercados en el futuro; además, los mercados, por su parte, cambian con el tiempo y, establecer una conclusión de lo que pueda pasar en el futuro es incierto. Para atender dicha necesidad, muchos gerentes optan por tomar decisiones en base a pronósticos aplicados a los negocios. Según Hanke y Reitsh (2018), los pronósticos en los negocios se aplican en base a conjeturas académicas, es decir, teniendo como referencia una serie de datos históricos que puedan ser evaluados matemáticamente para obtener un modelo que permita pronosticar alguna situación. Actualmente, la aplicación de los pronósticos en los negocios es una actividad más sencilla que involucra el uso de softwares estadísticos como los que se usarán en este trabajo: Excel, Minitab y SPSS.

Es importante conocer que existen diversos tipos de pronósticos que pueden ser aplicados por la gerencia de una empresa. Los autores previamente citados clasifican los pronósticos en tres grupos principales: En primer lugar, según el tiempo de evaluación, que integra a su vez pronósticos de corto plazo (meses) y largo plazo (años). En segundo lugar, según su posición en el entorno micro-macro, es decir, micro pronósticos utilizado para obtener datos a nivel de detalle específico y macro pronósticos para variables grandes o factor de resumen. En tercer lugar, según su tendencia, esto es, pronósticos cuantitativos con procedimientos mecánicos usando softwares estadísticos y pronósticos cualitativos en el que se utilizan “juicios” personales del gerente mediante un proceso intuitivo.

Para efectos de este trabajo, se realizarán pronósticos cuantitativos, de largo plazo y de entorno macro. Los softwares estadísticos a utilizar serán Excel, Minitab y SPSS. Cada software utilizado tendrá una sección específica en la que se detallarán los procesos a seguir para obtener pronósticos referidos al crecimiento del consumo per cápita de la palta en Estados Unidos. Se planteará una situación que sirva como base para el pronóstico. Posteriormente, se compararon resultados obtenidos en cada software y, se dará una conclusión relacionada a la mejor opción para obtener pronósticos aplicados a los negocios. Finalmente, se dará respuesta al caso previamente planteado.

### 3. ¿Qué es un pronóstico?

Pronóstico es un proceso de predicción de lo que puede suceder en situaciones de incertidumbre, los pronósticos son procesos claves y continuos que son necesarios a la hora de querer obtener resultados exitosos durante la planificación de un proyecto. Estos están basados en modelos matemáticos que se apoyan utilizando datos pasados para proyectar datos futuros. El usar datos históricos permite observar si con el tiempo existe una tendencia de aumento o disminución, también facilita identificar el patrón que estos siguen, lo que ayuda a conseguir mejores pronósticos a futuro.

### 4. Regresiones

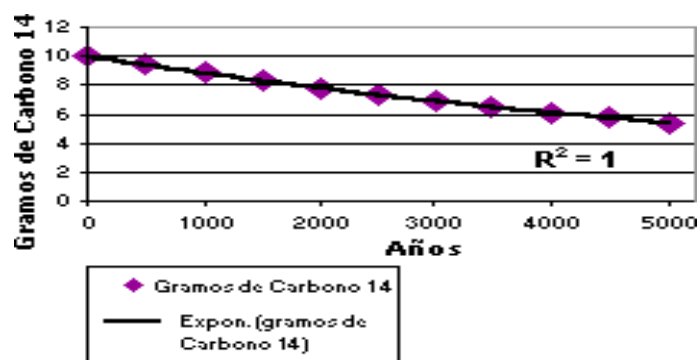
Según el libro Investigación de Mercados se puede decir que las regresiones son variables extrañas las cuales ocurren cuando las unidades de prueba con puntuaciones extremas se acercan a la puntuación promedio del experimento que se está haciendo (Malhotra, 2008).

#### a. Regresión Exponencial

La regresión exponencial tiende a ser una línea curvada, en donde puede ser de mucha ayuda cuando los datos o la división de intervalos aumentan cada vez más. Esta regresión no se puede desarrollar si es que se presentan datos nulos o negativos. En el siguiente ejemplo, se puede observar que los datos se ajustan perfectamente, ya que se alcanza el 1 en el  $R^2$  (ver Figura 1).

**Figura 1**

*Regresión Exponencial*



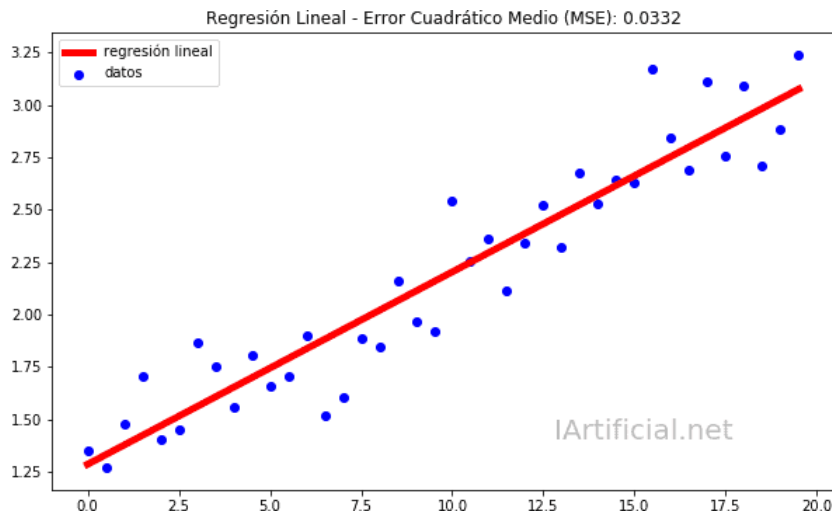
Fuente: Microsoft.com

#### b. Regresión Lineal

Este es el tipo más sencillo del análisis de regresión. En este tipo intervienen una variable dependiente y una independiente las cuales se relacionan entre sí mediante una línea recta (Anderson, 2008) (ver Figura 2).

**Figura 2**

*Regresión Lineal*



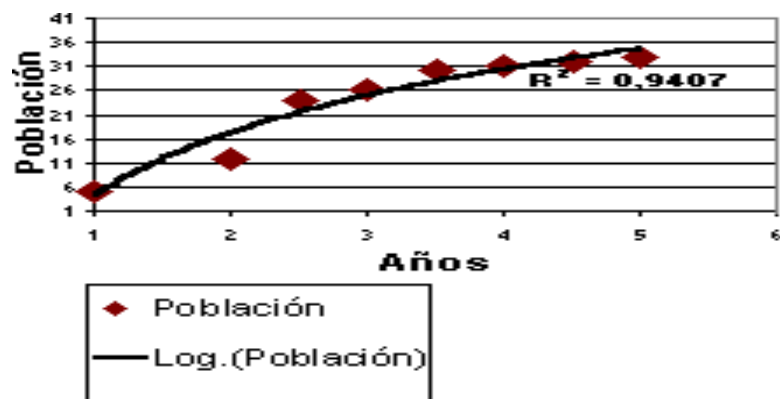
Fuente: iartificial.net

**c. Regresión Logarítmica**

Esta regresión se enfoca en el desarrollo de una línea curva que se ajusta perfectamente y se presenta cuando la tasa de cambio o los niveles de esta aumenta o disminuye de manera notable y rápida. Se pueden utilizar valores negativos y positivos para utilizar esta línea de tendencia. En este ejemplo, se puede notar como la curva va en aumento y se están analizando dos variables, su  $R^2$  es de 0.9407 (ver Figura 3).

**Figura 3**

*Regresión Logarítmica*



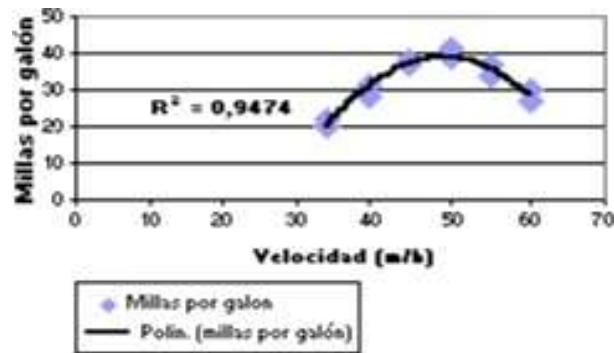
Fuente: Microsoft.com

#### d. Regresión Polinómica

Es una línea curva que normalmente se utiliza cuando los datos varían. Su utilidad radica en el análisis de pérdidas y ganancias de un conjunto grande de datos. El orden de la regresión polinómica es determinable por la cantidad de fluctuaciones en los datos o por la cantidad de ajustes (máximos y mínimos) que aparecen en la curva. La tendencia de orden 2 normalmente sólo tiene un mínimo y un máximo, mientras que la de orden 3 tiene uno o dos mínimos y máximos. Finalmente, la de 4 puede tener hasta 3 (Microsoft, s.f.) (ver Figura 4).

**Figura 4**

*Regresión Polinómica*



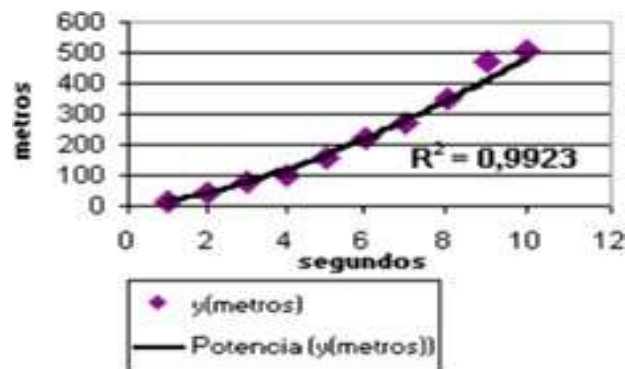
Fuente: Microsoft.com

#### e. Regresión Potencial

Es una línea curva que se utiliza mejor con los datos que comparan medidas que aumentan a un ritmo establecido. Podemos dar el ejemplo de cómo un automóvil acelera cada segundo. Esta línea no se puede crear si los datos son valores negativos o contienen un cero (Microsoft, s.f.) (ver Figura 5).

**Figura 5**

*Regresión Potencial*



Fuente: Microsoft.com



## 5. Caso de estudio

La empresa Green Garden SAC está evaluando expandir su área de cultivo de paltas y le solicita a Ud. su apoyo para la elaboración de un pronóstico que le permita conocer el crecimiento del consumo per cápita en Estados Unidos hasta la temporada del 2024, para lo cual tiene a disposición el siguiente reporte:

### 1. USDA ERS Fresh Vegetables supply and utilization

Le solicita que realice pronósticos en tres softwares estadísticos diferentes: Excel, Minitab y SPSS.

## 6. Pronóstico de mercado mediante el uso de Excel:

Para desarrollar los pronósticos en el programa de Excel es necesario obtener la información y datos sobre el producto requerido que en este caso es la palta (en inglés: avocado) cuya partida arancelaria es 080440. La información se adquirirá a través de USDA ERS (en inglés: United States Department of Agriculture) que es una unidad ejecutiva del Gobierno Federal de EE. UU cuyo propósito es desarrollar y ejecutar políticas de ganadería, agricultura y alimentación.

Para realizar las proyecciones en este programa es importante aplicar los siguientes pasos:

**1° Paso:** En primer lugar, es necesario convertir los valores del consumo per cápita de libras a kilogramos, para ello se multiplicará los valores del consumo por 0.453592 (ver figura 6).

### Figura 6

*Conversación de los valores del consumo per cápita de libras a kilogramos*

Supply			Utilization			Consumo de paltas en kg
Domestic production	Imports <sup>2</sup>	Total supply	Exports <sup>2</sup>	Domestic	Per capita use	
----- Million pounds -----					Pounds	
527.6	1.9	529.5	50.7	478.8	2.08	=H\$4*G6
383.4	1.5	384.9	24.9	360.0	1.55	0.70
458.0	3.4	461.4	28.9	432.5	1.85	0.84
553.0	7.3	560.3	41.9	518.4	2.19	0.99
457.0	3.7	460.7	24.1	436.6	1.83	0.83
369.4	15.8	385.2	22.6	362.6	1.51	0.68
614.0	4.0	618.0	47.2	570.8	2.35	1.07
414.0	12.5	426.5	38.8	387.7	1.58	0.72

**2° Paso:** Luego es importante indicar los años que estarán en rango de 1- 44, ya que las proyecciones serán hasta el periodo del 2024 (ver figura 7).

**Figura 7**

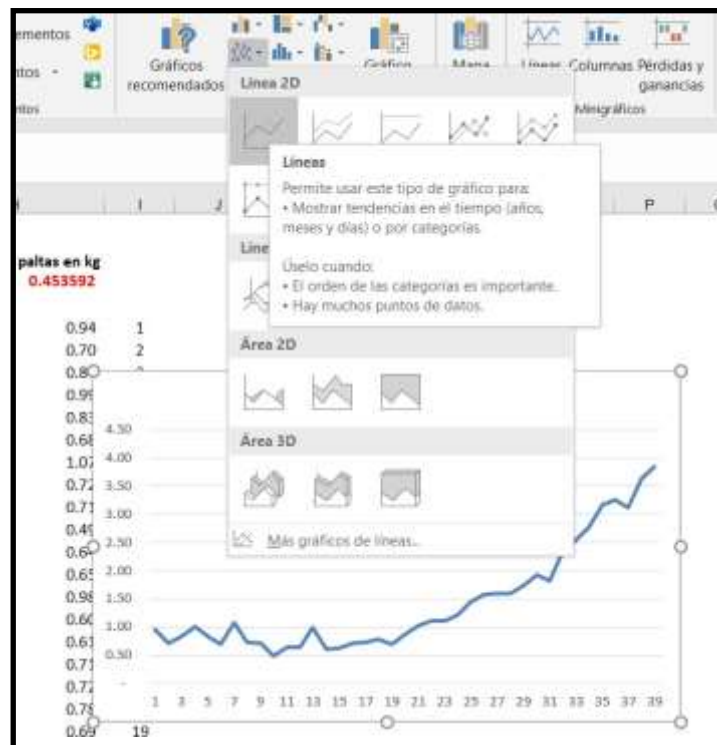
*Proyecciones según rango de 1 a 44*

Per capita use	Consumo de paltas en kg	
Pounds		
	<b>0.453592</b>	
2.08	0.94	1
1.55	0.70	2
1.85	0.84	3
2.19	0.99	4
1.83	0.83	5
1.51	0.68	6
2.35	1.07	7
1.58	0.72	8
1.56	0.71	9
1.07	0.49	10
1.41	0.64	11
1.43	0.65	12
2.16	0.98	13
1.33	0.60	14
1.35	0.61	15
1.58	0.71	16
1.58	0.72	17
1.73	0.78	18
1.52	0.69	19
1.92	0.87	20
2.23	1.01	21
2.45	1.11	22
2.43	1.10	23
2.67	1.21	24

**3° Paso:** El tercer paso es hallar la ecuación para poder determinar las proyecciones del 2019 al 2024, para ello se seleccionará el consumo per cápita en kilogramos y la ruta a seguir es la siguiente: Insertar/Gráficos recomendados/Gráfico lineal 2D (ver figura 8).

**Figura 8**

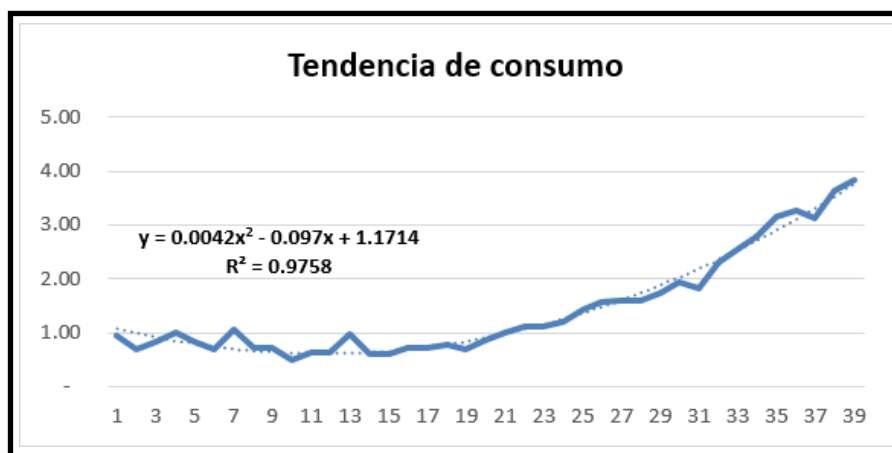
*Cálculo de ecuación de las proyecciones 2019 al 2024*



**4° Paso:** El cuarto paso es elegir la mejor opción respecto a la ecuación, y para ello el criterio que se aplicará es elegir el valor de “R2” que sea más cercano al valor “0”. En el caso de la palta, la ecuación aplicada es la polémica, ya que su valor es de 0.9758 (ver figura 9).

**Figura 9**

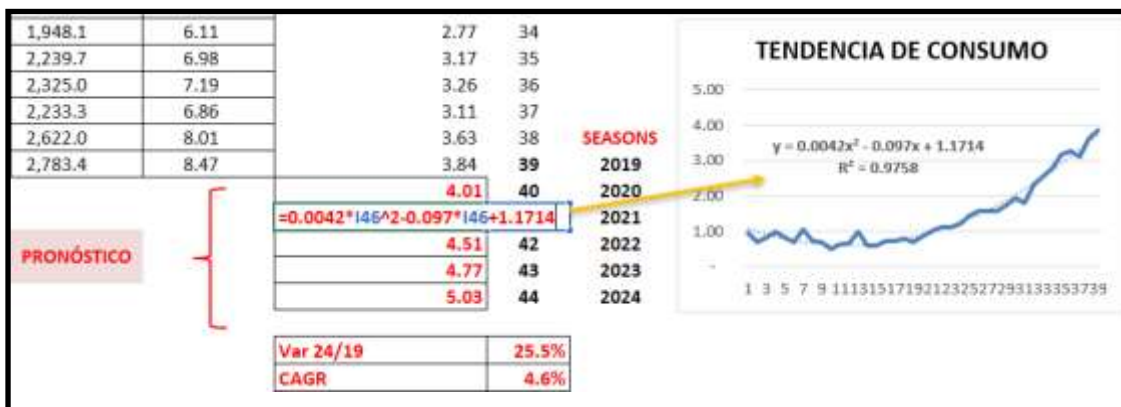
*Cálculo de ecuación usando R2*



**5° Paso:** El paso final es determinar las proyecciones, para ello se multiplicará el valor del consumo per cápita en kilogramos por los años; además, se usará la ecuación hallada que es la polinómica, y el valor de “x” serán los años (1año - 44 años). Posteriormente se halla la variación y el CAGR (ver figura 10).

**Figura 10**

*Proyecciones usando el valor del consumo per capita en kilogramos*



## 7. Pronóstico de mercado mediante el uso de MiniTab

Minitab, es un programa de software estadístico que desarrolla, a través del análisis de datos, una amplia variedad de operaciones estadísticas. Cuenta con un interfaz sencillo, es versátil y potente, características que lo hacen ideal para el estudio de mercado.

Para realizar pronósticos de mercado con esta herramienta es necesario seguir con los siguientes pasos:

**1° Búsqueda de la información requerida:** Los datos que se han seleccionado para la elaboración del pronóstico de mercado se han obtenido del USDA ERS (<https://www.ers.usda.gov/>).

**2° Trasladar la información del Excel al Minitab:** Las columnas necesarias para el pronóstico deben ser trasladadas a la hoja de cálculo de Minitab. La primera columna integra a las temporadas en una escala del 1 al 39 y, la segunda columna integra los datos relacionados al “Consumo per cápita en KG” (ver figura 11).

**Figura 11**

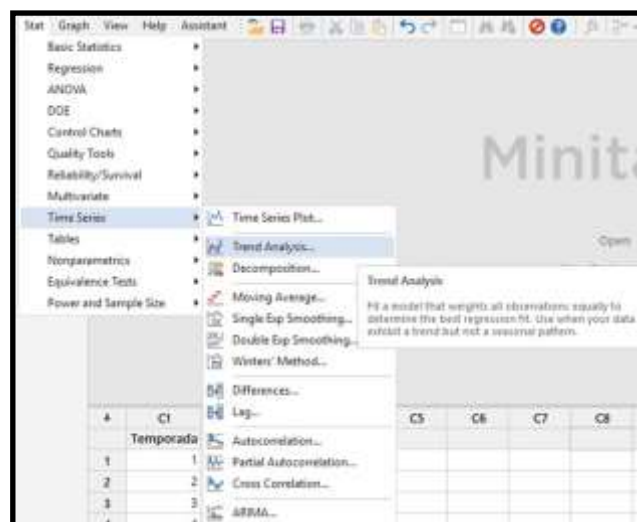
*Traslado de información de Excel a Minitab*

	C1	C2	C3	C4	C5	C6
	Temporada	CPC Kg				
1	1	0.94440				
2	2	0.70328				
3	3	0.83727				
4	4	0.99490				
5	5	0.83047				
6	6	0.68345				
7	7	1.06633				
8	8	0.71772				
9	9	0.70732				
10	10	0.48600				
11	11	0.63761				
12	12	0.64649				
13	13	0.97899				
14	14	0.60225				
15	15	0.61316				

**3° Realizar el pronóstico utilizando la barra de herramientas:** La ruta a seguir para obtener el pronóstico de las siguientes 5 temporadas es: Stat/Time Series/Trend Analysis (ver Figura 12).

**Figura 12**

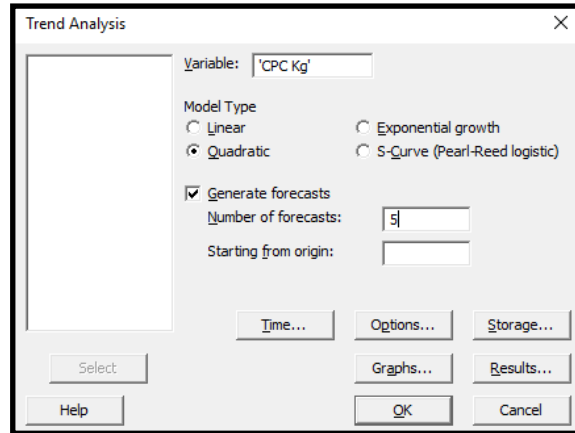
*Pronóstico utilizando la barra de herramientas*



**4° Completar la información para el Análisis de Tendencia:** Luego de seguir la ruta en la barra de herramientas hacia el Análisis de Tendencia, se usan los datos a considerar para la investigación: rellenar la opción “Variable” con la columna Consumo per cápita en KG (CPC Kg), luego en Tipo de Modelo se selecciona la opción “Cuadrática”. Posterior a esto se genera un número de pronósticos de 5 años. Finalmente se da clic en “Aceptar” y se obtienen los resultados (ver figura 13).

**Figura 13**

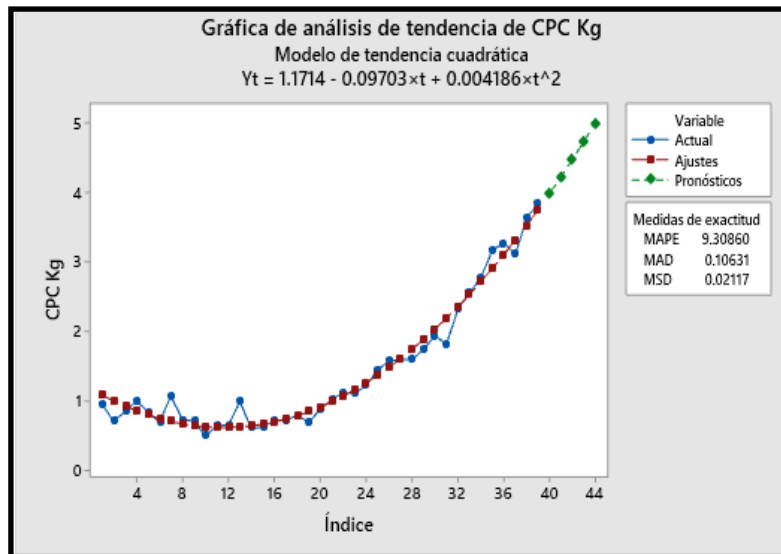
*Información para el análisis de tendencia*



Se muestran los resultados. Se observan las siguientes figuras de Análisis de tendencia de consumo, Pronósticos de Consumo CPC Kg y la Ecuación de tendencia ajustada (ver figura 14).

**Figura 14**

*Análisis y Ecuación de tendencia*



**Ecuación de tendencia ajustada**

$$Y_t = 1.1714 - 0.09703 \times t + 0.004186 \times t^2$$

**Pronósticos**

Periodo	Pronóstico
40	3.98755
41	4.22958
42	4.47998
43	4.73875
44	5.00589

## 8. Pronóstico de mercado mediante el uso de SPSS

SPSS es un programa estadístico que tiene la capacidad de trabajar con bases de datos de gran tamaño. Además, permite la recodificación de las variables y registros según las necesidades del usuario. En este programa también se pueden realizar proyecciones al igual que en Excel y MiniTab; sin embargo, es más operativo en comparación con los otros 2 programas mencionados anteriormente. Para poder determinar el cálculo de la regresión en el SPSS, es necesario calcular la ecuación para la correlación donde dicha ecuación servirá para realizar proyecciones al futuro. Para ello, se aplicará los siguientes pasos:

**1° Paso:** Es importante ajustar las variables que en este caso es el consumo per cápita y las temporadas, en ambos casos la medida será nominal (ver figura 15 y 16).

### Figura 15

*Ajuste de variables del consumo per capita*



### Figura 16

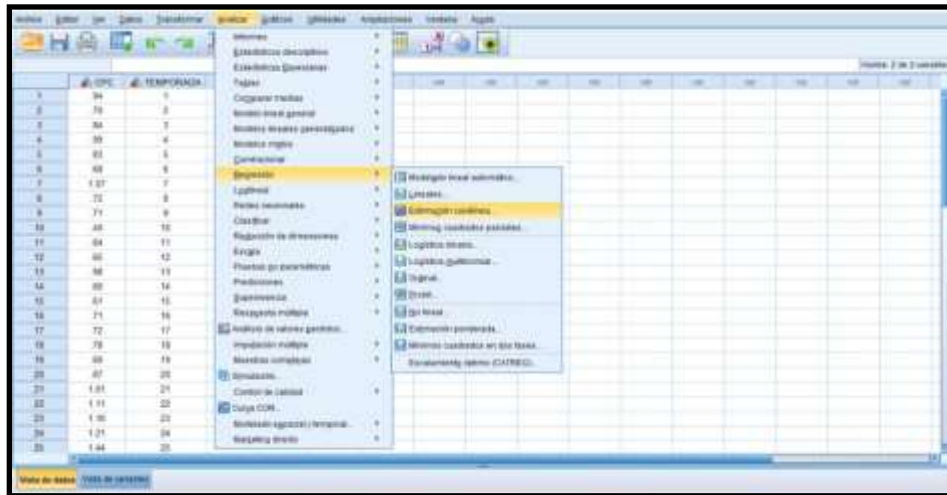
*Análisis de variables de las temporadas*



**2° Paso:** El segundo paso es seleccionar en “Analizar”, luego elegir la opción de “Regresión” y posteriormente la opción “Estimación curvilínea” (ver figura 17).

**Figura 17**

*Procedimiento de la regresión y estimación curvilínea*



**3° Paso:** En la figura que aparece a continuación se determinará la variable dependiente (Consumo per cápita) e independiente (Temporadas), y se tendrá que colocarlas en el espacio que aparece en el cuadro de diálogo. Después de ello, se seleccionan los modelos lineales, logarítmicas, cuadráticas, cúbicas, potenciales y exponenciales, para determinar la ecuación adecuada y el valor de “R2” que sea cercano a “0” (ver figura 18).

**Figura 18**

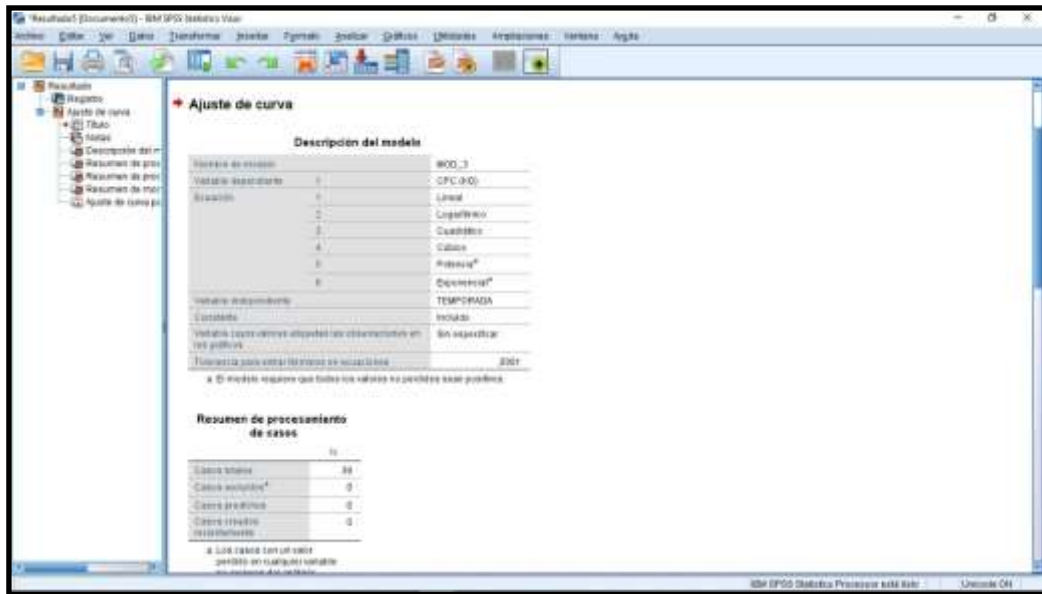
*Selección de modelos*





4° Paso: Click en aceptar, y arrojará las diferentes tablas y datos. Ir a “Resumen de modelo y estimaciones de parámetro” y en la tabla fijarse el R cuadrado de cada fila. Se escoge el R cuadrado mayor para hacer la ecuación. En este caso el R cuadrado mayor es la fila “Cúbica” (ver figura 19 y 20).

**Figura 19**  
*Resumen del modelo*

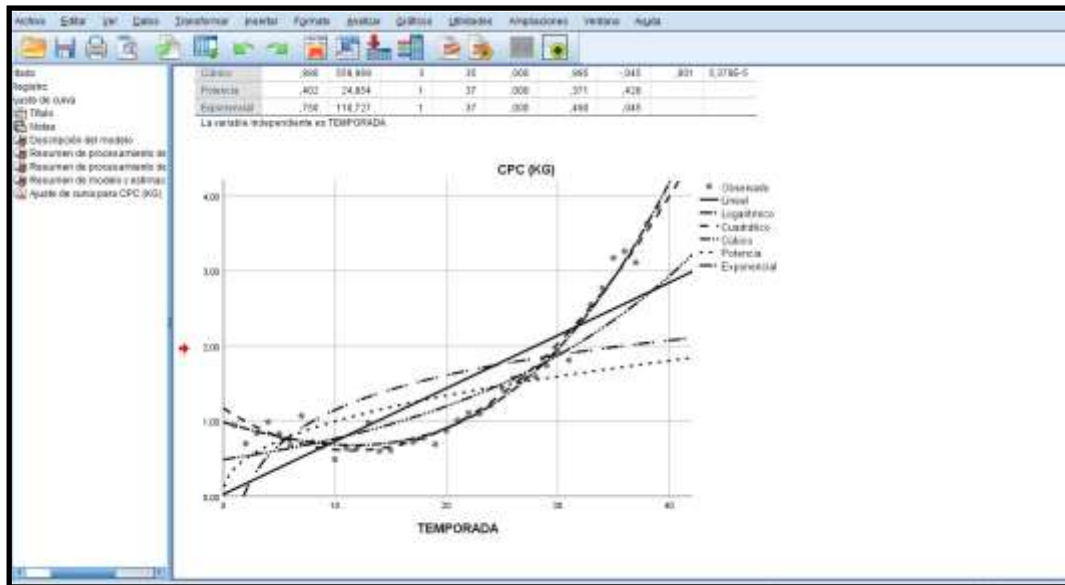


**Figura 20**  
*Ecuación del modelo*



**Figura 21**

*Ecuación de tendencia*



**5° Paso:** Te da la opción de ampliar las ecuaciones si se da doble click sobre los números que aparecen en la figura 22.

**Figura 22**

*Resumen de modelo y estimaciones de parámetro*

Resumen de modelo y estimaciones de parámetro									
Variable dependiente: CPC (KG)									
Ecuación	R cuadrado	Resumen del modelo				Estimaciones de parámetro			
		F	gl1	gl2	Sig.	Constante	b1	b2	b3
Lineal	,719	94,631	1	37	,000	,027	,070		
Logarítmico	,378	22,490	1	37	,000	-,391	,668		
Cuadrático	,975	714,967	2	36	,000	1,170	-,097	,004	
Cúbico	,980	558,969	3	35	,000	,985	-,045	,001	5,370E-5
Potencia	,402	24,854	1	37	,000	,371	,428		
Exponencial	,750	110,727	1	37	,000	,490	,045		

La variable independiente es TEMPORADA.

\*b1, b2 y b3 representan a la constante que acompaña a la variable “X”

Las ecuaciones son las siguientes:

- Lineal:  $0,070387X+0,027139$
- Logarítmico:  $0,667776\ln(X) -0,390928$
- Cuadrático:  $0,004181X^2-0,096852X+1,169935$
- Cúbico:  $0,000054X^3+0,000959X^2-0,044649X+0,985009$

- Potencial:  $0,371286X^{0,428219}$
- Exponencial:  $0,489666e^{0,044703X}$

## 9. Conclusiones

- En vista de los resultados de los pronósticos y, para dar respuesta al caso propuesto, la empresa Green Garden SAC si debiera expandir su área de cultivo de paltas. La razón está en la tendencia creciente en el consumo per cápita de paltas en los Estados Unidos.
- De acuerdo con la aplicación de los pronósticos en los programas Excel, Minitab y SPSS, podemos concluir que con el uso de la primera herramienta es más simple poder hallar los pronósticos de los periodos de 2019 al 2024 del producto seleccionado que fue la palta, la cual se obtuvo información de USDA ERS.
- Se puede concluir que las tres herramientas como es Excel, Minitab y SPSS, son programas en la cual se pueden determinar los pronósticos o también denominada series de tiempo; sin embargo, los pasos para determinarlo variarán de acuerdo con el programa usado.
- Se puede observar que el programa SPSS te arroja todas las ecuaciones posibles en un mismo gráfico a comparación de los programas Excel y Minitab que se busca el resultado de las ecuaciones en gráficos distintos y uno por uno. Es decir, para estos dos últimos programas mencionados se busca primero la ecuación lineal, luego la logarítmica y luego las demás dándote un gráfico por cada una.

## 10. Recomendaciones

- Se recomienda que al usar USDA ERS, verificar y hacer una búsqueda del producto a evaluar ya que es necesario que los datos sean los correctos para tener un análisis y conclusiones adecuados para el beneficio de la empresa exportadora/importadora.
- Se recomienda a las empresas exportadoras/importadoras ver todas las variables que puedan afectar a la exportación/importación ya que no se deben de basar en solo una fuente sino varias para poder saber el precio del mercado, la demanda a corto y largo plazo en el mercado internacional y saber si el producto será rentable y demandable en los próximos años para poder posibilidades como abrir una sucursal o hacer alianzas estratégicas.

## Referencias

- Hanke, J. Y Reitsch, A. (1996). *Pronósticos en los negocios*. (5ª ed.). Production Supervision: Maryland Composition.  
[https://cbtis177.edu.mx/pdf/biblioteca\\_virtual/admon\\_rec\\_humanos/Pronosticos\\_en\\_los\\_Negocios\\_Reitsch\\_5a\\_Ed.pdf](https://cbtis177.edu.mx/pdf/biblioteca_virtual/admon_rec_humanos/Pronosticos_en_los_Negocios_Reitsch_5a_Ed.pdf)
- IBM SPSS. *Forecasting* 20.  
[ftp://public.dhe.ibm.com/software/analytics/spss/documentation/statistics/25.0/es/client/Manuals/IBM\\_SPSS\\_Forecasting.pdf](ftp://public.dhe.ibm.com/software/analytics/spss/documentation/statistics/25.0/es/client/Manuals/IBM_SPSS_Forecasting.pdf)
- MINITAB 18. *Pronóstico sobre análisis de series de tiempo*. <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/18/help-and-how-to/modeling-statistics/time-series/supporting-topics/basics/forecasting/>
- Montemayor, J. (2013). *Métodos de pronósticos para los negocios*. Editorial Digital.  
<http://prod77ms.itesm.mx/podcast/EDTM/P196.pdf>