

# **PRONÓSTICOS, UNA HERRAMIENTA CLAVE PARA LA PLANEACIÓN DE LAS EMPRESAS**

## **FORECASTS, A KEY TOOL FOR BUSINESS PLANNING**

**María de Jesús Torres Barrón<sup>1</sup>**

### **Resumen**

El presente artículo trata de resaltar las bondades de la aplicación de los pronósticos en las áreas de planeación administrativa, esto como un intento por reducir la incertidumbre y respaldar la toma de decisiones en algo más que la intuición de los empresarios. El artículo se divide en cuatro partes, la primera es una breve justificación del por qué de la importancia de planear con pronósticos y los conceptos básicos detrás de la elaboración de los mismos; la segunda, explica brevemente la interacción entre los pronósticos y las áreas de planeación en las empresas; la tercera, muestra un caso de aplicación práctico para un mejor entendimiento de las dos primeras partes. La cuarta y última parte, muestra los comentarios finales del autor.

Palabras clave: Incertidumbre, pronóstico, planeación, proceso de pronóstico, método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), error de pronóstico.

### **Abstract**

This article aims to highlight the benefits of the application of forecasts in the areas of management planning, this as an attempt to reduce uncertainty and support decision-making more than the intuition of entrepreneurs. The article is divided into four parts: the first is a justification of why the importance of planning with forecasting and the basic concepts behind the development of them; the second part explains the interaction between the forecasts and the areas of planning in business; the third part shows a practical application for a better understanding of the first and two parts. The fourth and last part, shows the author's final comments.

Keywords: Uncertainty, forecasts, planning, forecasts process, least squared (OLS), forecasts error.

---

<sup>1</sup> Catedrática del Instituto Tecnológico de Sonora. Correo Electrónico licmtorres@gmail.com

### **Importancia de los pronósticos en la planeación de las empresas.**

Es bien sabido que a nivel regional todo administrador conoce la importancia de la planeación de empresas, pero también se sabe que la mayor parte de las veces estos administradores desconocen la verdadera importancia de la elaboración de pronósticos confiables que puedan incluir en esta área.

En la experiencia de la mayoría de los negocios regionales -sean estos del giro de producción o de servicios-, las decisiones tomadas en el presente que impactaran en el futuro se respaldan en la intuición; y no es que esto sea malo, pero bajo el contexto actual en el cual se mueven todos los mercados, la incertidumbre es parte de la operación de las empresas en el día a día. Para que las empresas puedan reducir este grado de incertidumbre como resultado del cambio constante del entorno, deben respaldar sus decisiones en algo más que la intuición, deben respaldarlo en la elaboración de pronósticos correctos y precisos que sean suficientes para satisfacer las necesidades de planeación de la organización (Hanke y Wichern, 2006).

En el sentido de los negocios, un pronóstico es una herramienta que proporciona un estimado cuantitativo -o un conjunto de estimados- acerca de la probabilidad de eventos futuros que se elaboran en base en la información de interés en su dimensión pasada y actual (Pindyck y Rubinfeld, 2001); dicha información se encuentra expresada en la forma de un modelo y existen múltiples formas de estos expresadas a través de técnicas de pronósticos<sup>2</sup>. No obstante, sea cual sea el modelo elegido para la elaboración del pronóstico

---

<sup>2</sup> Dentro de las técnicas *cuantitativas* de pronósticos se tienen las *determinísticas (o causales)* que comprenden la identificación y determinación de relaciones entre la variable a pronosticar y otras variables de influencia (p.e. regresión múltiple, modelos econométricos, etcétera), y las *estadísticas* que se enfocan en los patrones, cambios y perturbaciones causadas por influencias aleatorias (p.e. promedios móviles, atenuación exponencial, descomposición de series de tiempo, etcétera) (Hanke y Wichern, 2006).

se debe seguir un proceso lógico para llevarlo a cabo; tal proceso consta de los siguientes pasos (Hanke y Wichern, 2006):

- 1) Formular el problema.
- 2) Recolectar los datos.
- 3) Manipular y limpiar los datos.
- 4) Construir y evaluar el modelo<sup>3</sup>.
- 5) Aplicar el modelo.
- 6) Evaluar el pronóstico.

Con lo anterior es importante saber también que, para fines administrativos que tengan como objetivo una mejor planeación en la empresa, el proceso del pronóstico y sus resultados deben presentarse de forma eficaz a fin de que sean utilizados en el proceso de toma de decisiones en la organización, justificando siempre los resultados en base a un costo-beneficio.

### **La planeación y las áreas de interacción de los pronósticos.**

Hasta aquí se ha explicado la razón de ser de un pronóstico y bajo qué proceso es que se tiene que elaborar, pero en términos de la planeación de las empresas es primordial saber cómo y en qué áreas puede contribuir específicamente esta herramienta. Antes de explicar dichas áreas habrá que definir lo que se entiende por planeación dentro de las empresas.

Según Caldera (2004), la planeación puede ser considerada como una función administrativa para la empresa que permite la fijación de objetivos, el establecimiento de políticas, de procedimientos, y el desarrollo de programas para ejercer la acción planeada.

---

<sup>3</sup> La referencia que se hace a la construcción del modelo es principalmente aplicable sobre los modelos causales como regresión múltiple o modelos econométricos ya que la forma funcional es elaborada a consideración del pronosticador en base a la teoría de negocios que sigue; en el caso de los modelos estadísticos no se tiene que construir dicho modelo pues ya se encuentra establecida su forma funcional, por lo que este paso quedaría anulado en estas últimas técnicas mencionadas.

Es importante definir también, al igual que lo hace el autor, que existen dos dimensiones a entender dentro de la planeación de empresas: 1) que la planeación implica el proceso requerido para la elaboración de un plan para la empresa<sup>4</sup>, y 2) que este plan representa la concreción documental del conjunto de decisiones explícitas y congruentes para asignar recursos a propósitos preestablecidos. En la práctica es posible clasificar estos planes en múltiples tipos<sup>5</sup>, sin embargo, solo se hará énfasis en delimitar algunas de las áreas dentro de la empresa donde es necesaria la intervención de un pronóstico, mismas que se plasman dentro del plan a desarrollar; estas áreas pueden ser:

- Ventas: en el presupuesto de ventas para saber aproximadamente cuanto se tendrá de ingresos a un determinado periodo de tiempo;
- Operaciones: en el presupuesto de operación para saber aproximadamente cuanto se gastará en aspectos administrativos, de ventas y de financiamiento;
- Mercadotecnia: en estudios de mercados para la incorporación de nuevos productos o servicios (demanda)<sup>6</sup>; y,
- Gerencia: en estudios de crecimiento de la empresa respecto al sector, por mencionar los más comunes.

### **Ejemplo práctico de aplicación de los pronósticos en una empresa de la localidad.**

Ahora bien, para poder entender un poco más a fondo la aplicación de pronósticos en las empresas, a continuación se explicará el proceso de elaboración del mismo definido con anterioridad, esto en un ejemplo real para una empresa de la localidad de la cual se reservan

---

<sup>4</sup> Este plan es considerado un “Plan de negocios” en el sentido general.

<sup>5</sup> 1) Según la clase de plan: objetivos, políticas a seguir, procedimientos, métodos, programas y presupuestos; 2) Según los fines del plan: nuevos, vigentes y correctivos; y, 3) Según el uso del plan: para usarse una sola vez o varias veces.

<sup>6</sup> Es importante hacer la aclaración que la estimación de ventas es distinta a la estimación de la demanda; la primera da luz de lo que realmente se vende por parte de la empresa, la segunda de ser posible la recopilación de los datos, da información de las intenciones de compra de los consumidores hacia el producto o servicios que ofrece la empresa, pero que por distintos motivos no se puede comprar.

algunos datos de localización, no obstante a continuación se mencionan otros que servirán para generalizar una idea de la misma<sup>7</sup>:

- 1) Giro de la empresa: Giro Restaurantero.
- 2) Producto o servicio que comercializa: Baguette.
- 3) Mercado que satisface la empresa: Alumnos del Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) Campus Nainari.

Comenzando con el primer paso del proceso de elaboración del pronóstico correspondiente a la formulación el problema, se determinó que la empresa requería de un pronóstico de ventas para programar su oferta mensual de productos en el semestre de agosto-diciembre de 2010. Dentro de este paso fue importante definir cuales son los aspectos que explican particularmente lo que se desea pronosticar, en este ejercicio las ventas de la empresa. Con ello, dado que la empresa se dedica a proveer de alimentos a los alumnos del ITSON Campus Nainari, se establecieron como aspectos importantes que explican las ventas al ingreso promedio mensual de los alumnos foráneos (los que pueden ser un mercado potencial de la empresa), y quienes reciben mayor ingreso en el ciclo escolar normal, y un menor ingreso en verano o invierno. Esta última analogía es considerada como el segundo aspecto a tomar en cuenta, pues en época de vacaciones la empresa tiene ventas más bajas. Por último, otro aspecto importante es el precio del producto, el cual fue fijo y de \$45 aproximadamente.

---

<sup>7</sup> Se agradece la colaboración de los alumnos de la carrera de Licenciado en Economía y Finanzas (LEF) del Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON), por su colaboración en la obtención de los datos presentados en este artículo (Lucero Emilia Gutiérrez González, Karen Leticia Leal Haros, Rafael Navarro Miranda, Delia Alicia Sarmiento Romero, y Francisco Alberto Soto Lopez.

Identificado el problema y definidos los aspectos que afectan a las ventas de la empresa, se recolectaron los datos que representaban dicho puntos a los cuales se les denominó variables; posteriormente, dichos datos fueron manipulados y limpiados lo que constituyó el tercer paso del proceso de elaboración del pronóstico. Este tercer paso se refirió a presentar la información en una misma unidad de tiempo (en términos mensuales). Tales datos se muestran en el cuadro 1.

**Cuadro 1. Datos recopilados, manipulados y limpiados para la elaboración del pronóstico de ventas de la empresa.**

Número de datos	Mes	Ventas aproximadas (\$)	Ingreso promedio de los Alumnos (\$)	Periodo de vacaciones	Precio de venta (\$)
1	Ago-09	12,060	880	No	45
2	Sep-09	16,605	1,217	No	45
3	Oct-09	16,740	1,224	No	45
4	Nov-09	11,925	1,071	Si	45
5	Dic-09	8,910	800	Si	45
6	Ene-10	12,915	947	No	45
7	Feb-10	17,820	1,305	No	45
8	Mar-10	17,235	1,261	No	45
9	Abr-10	17,910	1,320	No	45
10	May-10	10,530	946	Si	45
11	Jun-10	10,125	910	Si	45
12	Jul-10	11,880	1,067	Si	45
13	Ago-10	12,825	941	No	45

Fuente: Información proporcionada por la empresa.

Como cuarto paso se buscó, ajustó y evaluó la pertinencia del modelo a aplicar bajo los siguientes criterios (Anderson, Sweeney y Williams, 2008):

- En la teoría de los negocios se sabe que las ventas están relacionadas con otros conceptos (o variables) que determinan su nivel mediante un estudio causal.
- Al ser las ventas un efecto de diferentes conceptos que interactúan independientemente, el tipo de modelo que mejor las puede explicar es el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO).

- El método de MCO es un método en el que se utilizan los datos muestrales para encontrar la ecuación de regresión estimada. La ecuación de regresión estimada se obtiene mediante un procedimiento matemático que se emplea para determinar la relación aproximada entre las variables “x” y “y” mediante una línea recta, donde “x” es la variable o variables independientes que se utilizan para predecir el valor de la variable dependiente ó “y”.
- En términos matemáticos el modelo derivado de MCO puede representarse con la ecuación:  $\hat{y} = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_p x_p$ , donde “ $\hat{y}$ ” representa el valor estimado o calculado de la variable dependiente “y”, “x” representa a las variables independientes que explicaran a “y”, y “b” representan los coeficientes parciales de cambio en “y” como efecto del movimiento en “x”.
- Dado el análisis anterior, para el caso de la empresa el modelo de MCO a calcular fue el siguiente:  $\hat{y} = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3$ , donde  $\hat{y}$  = ventas promedio de la empresa en pesos,  $x_1$ = ingreso promedio mensual de los alumnos foráneos del ITSON,  $x_2$ = temporada de vacaciones en ITSON (1=no periodo vacacional 0=si periodo vacacional), y  $x_3$ = precio promedio del baguette en pesos.

En el quinto paso en el proceso de construcción de pronósticos se aplicó el modelo de MCO antes descrito, esto a través de la herramienta de Excel de Análisis de datos/Regresión ubicada en el menú de Datos<sup>8</sup> y se obtuvieron los resultados mostrados en el cuadro 2.

---

<sup>8</sup> Para un fácil manejo de la herramienta consultar la sección de ayuda de Microsoft Office en la Web (Microsoft Office, S/F).

**Cuadro 2. Resultados del modelo de MCO para la elaboración del pronóstico de ventas de la empresa.**

Variable independiente	Coefficiente	Valor del coeficientes	Error típico	Estadístico t <sup>9</sup>	Probabilidad
Intercepción	b <sub>0</sub>	-1,903.63	302.17	-6.30	8.909E-05
Variable X 1	b <sub>1</sub>	13.19	0.31	42.89	1.1395E-12
Variable X 2	b <sub>2</sub>	2,503.75	107.66	23.26	4.8903E-10
Variable X 3	b <sub>3</sub>	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

Así, con la información derivada del cuadro anterior y con el modelo de MCO planteado en el cuarto paso, la ecuación de regresión lineal que sirvió para pronósticar las ventas de la empresa resultó:  $\hat{y} = -1,903.63 + 13.19 x_1 + 2,503.75 x_2$ <sup>10</sup>.

Como ya se explicó en el cuarto paso, los valores calculados de “b” mediante Excel representan los coeficientes parciales de cambio en la variable dependiente como efecto del movimiento en cada una de las variables dependientes, por lo que al interpretar cada uno se tiene información relevante y de utilidad para la empresa, como se señala a continuación:

- Si los valores de “x<sub>1</sub>” y “x<sub>2</sub>” son iguales a 0, el valor inicial de “ŷ” es -1,903.63; en otras palabras, si el ingreso promedio mensual de los alumnos foráneos del ITSON es de \$0 y aunado a ello en ITSON hay temporada vacacional, las ventas promedio de la empresa disminuyen en \$1903.63 aproximadamente.
- Ahora, si el valor de “x<sub>1</sub>” varía en 1 (manteniendo constante el valor de x<sub>2</sub><sup>11</sup>), el valor de “ŷ” aumentará en 13.19, es decir, que por cada \$1 que aumente el ingreso

<sup>9</sup> Los valor correspondiente a los estadísticos t para los coeficientes b calculados con la herramienta de Excel que sean menor a -1.96 o mayor a 1.96, son estadísticamente significativos y diferente de 0 a un 95% de confianza, por lo que el valor de dicho coeficiente puede sustituirse y utilizarse en la ecuación de regresión sin mayor problema para la elaboración del pronóstico.

<sup>10</sup> Como el valor del coeficiente b<sub>3</sub> estimado mediante la herramienta de Excel es 0, el término representado en la ecuación explicada en el paso cuatro que se multiplica por el valor de la variable x<sub>3</sub> es eliminado, esto como efecto de que los datos de dicha variable es constante a través del tiempo de estudio. Esto mismo también se aplicaría, a los coeficientes de “b” que no fueran estadísticamente significativos, es decir, que sus valores del estadístico t calculados con Excel resultaran mayor a -1.96 o menor 1.96.

promedio mensual de los alumnos foráneos del ITSON, las ventas de la empresa aumentarán \$13.19 aproximadamente de manera mensual.

- Si el valor de “ $x_2$ ” varía en 1 (manteniendo constante el valor de  $x_1$ ), el valor de “ $\hat{y}$ ” aumentará en 2,503.75; esto es que cuando en ITSON hay temporada de clases, las ventas de la empresa aumentarán en \$2,503.75 al mes aproximadamente.

Por último en cuanto al proceso lógico de elaboración del pronóstico, se aplicó la ecuación de regresión lineal a cada nivel de los datos originales de las variables “ $x$ ” y se obtuvieron los valores pronosticados de las ventas de la empresa, es decir, los valores estimados de “ $\hat{y}$ ”, los cuales se muestran en el cuadro 3 y en la figura 1 (página siguiente); esta última para una mejor apreciación visual del error del pronóstico, también como parte del sexto paso que comprende la evaluación del pronóstico.

---

<sup>11</sup> Esto atiende al famoso concepto utilizado en las áreas económicas de “Ceteris Paribus” que significa “manteniendo lo demás constante”, en términos de los negocios quiere decir que las demás variables independientes que afectan a la variable dependiente no cambian al momento de hacer el análisis en la respectiva variable.

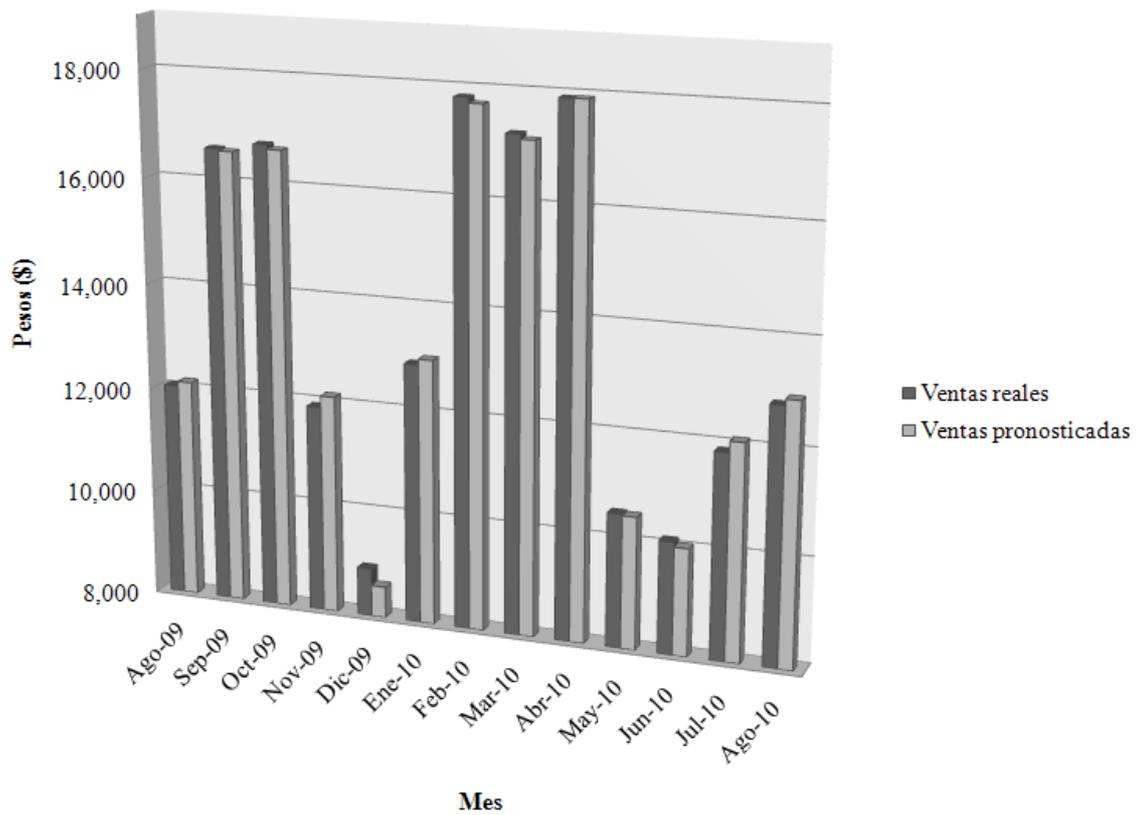
**Cuadro 3. Comparación de las ventas reales versus las ventas pronosticadas con el modelo de MCO para la empresa.**

Nivel de datos	Meses	y= Ventas aproximadas (\$)	$\hat{y}$ = Pronóstico de y <sup>12</sup>	Error (y- $\hat{y}$ )
1	Ago-09	12,060	12144	-84
2	Sep-09	16,605	16565	40
3	Oct-09	16,740	16657	83
4	Nov-09	11,925	12146	-221
5	Dic-09	8,910	8591	319
6	Ene-10	12,915	13023	-108
7	Feb-10	17,820	17719	101
8	Mar-10	17,235	17142	93
9	Abr-10	17,910	17916	-6
10	May-10	10,530	10506	24
11	Jun-10	10,125	10034	91
12	Jul-10	11,880	12093	-213
13	Ago-10	12,825	12944	-119

Fuente: Elaboración propia.

<sup>12</sup> Se obtuvieron sustituyendo el valor de  $x_1$  y  $x_2$  del mes correspondiente en la ecuación de regresión obtenida en el quinto paso del proceso de la elaboración del pronóstico.

**Figura 1. Comparación de las ventas reales versus las ventas pronosticadas con el modelo de MCO para la empresa.**



Fuente: Elaboración propia.

Profundizando un poco más sobre el error del pronóstico, en términos matemáticos, el error es la diferencia entre el valor real observado de las ventas de la empresa “ $y$ ” y el valor de las ventas pronosticadas “ $\hat{y}$ ” a través de la ecuación de regresión en un mismo mes de comparación. Cabe mencionar, que este error se interpreta en las mismas unidades de medida en que se encuentra la variable “ $y$ ”, en este caso en pesos al mes, y que un signo positivo en el resultado del error indica que el pronóstico fue subvaluado, mientras que un signo negativo indica que el pronóstico fue sobrevaluado (Hanke y Wichern, 2006).

Dentro de la evaluación del pronóstico se recomienda también, realizar análisis extras sobre el error del pronóstico que den más información a la empresa; estos análisis extras pueden ser la Desviación Absoluta Media (DAM), el Porcentaje de Error Medio Absoluto (PEMA) y el Porcentaje de Error Medio (PME) (Hanke y Wichern, 2006), los cuales si se llevan a cabo o no dependerán de la magnitud con que la empresa quiera profundizar y obtener información extra de este indicador.

Para ilustrar un poco más esta información extra que se puede obtener del error del pronóstico, en el cuadro 4 se muestran los cálculos necesarios para la obtención del DAM, PEMA y PME, posteriormente son explicados teóricamente e interpretados de acuerdo al ejemplo práctico.

**Cuadro 4. Análisis del error de las ventas reales versus las ventas pronosticadas con el modelo de MCO para la empresa.**

<b>Error</b>	<b>Error absoluto</b>	<b>Porcentaje del error absoluto como proporción del valor real de y</b>	<b>Porcentaje del error como proporción del valor real de y</b>
-84	84	0.70%	-0.70%
40	40	0.24%	0.24%
83	83	0.50%	0.50%
-221	221	1.85%	-1.85%
319	319	3.58%	3.58%
-108	108	0.84%	-0.84%
101	101	0.57%	0.57%
93	93	0.54%	0.54%
-6	6	0.03%	-0.03%
24	24	0.23%	0.23%
91	91	0.90%	0.90%
-213	213	1.80%	-1.80%
-119	119	0.93%	-0.93%
<b>Promedios</b>	<b>116</b>	<b>0.98%</b>	<b>0.03%</b>

Fuente: Elaboración propia.

Retomando de nuevo que el error del pronóstico representa una medida de comparación entre el valor real observado de “y” y el valor pronosticado de “ $\hat{y}$ ”, es útil para el

administrador definir que tan buena o no es la técnica empleada, en este caso MCO, por lo que los conceptos de DAM, PEMA y PME son de gran ayuda para reafirmar la confianza de la técnica, comparar los resultados del error del pronóstico de más de dos técnicas y por consiguiente seleccionar la técnica más adecuada para obtener menores errores de pronóstico y tomar mejores decisiones. Así, las medidas de DAM, PEMA y PME se definen a continuación según Hanke y Wichern (2006):

- DAM: Sirve para medir el error del pronóstico en las mismas unidades que la serie original.
- PEMA: Sirve para analizar la magnitud o tamaño de la variable de pronóstico y es importante para la evaluación de la precisión del mismo.
- PME: Sirve para saber si un pronóstico no está sesgado, produciendo un porcentaje cercano a cero.

Ahora, en cuanto a la interpretación de estas medidas en relación al ejemplo de ventas de la empresa aquí desarrollado, ubicándose en el cuadro 4, se puede apreciar que el promedio del error absoluto que es equivalente al DAM, representa que en términos medios que las ventas mensuales pronosticadas de la empresa no fueron exactas en comparación a las reales por un error de \$116; cabe mencionar, que aquí no se toma en cuenta el elemento de la sub o sobrevaluación del pronóstico, sólo se aproxima un valor estándar de equivocación por así decirlo.

Por otra parte en el mismo cuadro (4), se muestra el promedio del porcentaje del error absoluto como proporción del valor real de “y”, el cual equivale al PEMA, que se refiere a que en términos porcentuales en promedio, las ventas mensuales pronosticadas de la empresa no fueron exactas en comparación a las reales en 0.98%; este indicador al igual que el DAM no toma en cuenta el efecto de sub o sobrevaluación del pronóstico, y al

utilizar la lógica, es un porcentaje del DAM como proporción promedio del valor real de “y”.

Si no se deseara saber en términos absolutos o estándar el valor del error del pronóstico, el promedio del porcentaje del error como proporción del valor real de “y”, que representa al PME, sería el un indicador más adecuado, el cual representa el promedio porcentual del error que toma en cuenta el efecto de sub o sobrevaluación del pronóstico, y que en este caso resultó 0.03%, lo que indica que en promedio el pronóstico de las ventas mensuales fue subvaluado en menos de 1%, esto por tener un signo positivo en el resultado.

Para concluir el desarrollo del ejemplo práctico, y para resaltar las bondades que muestran el modelo de pronósticos aplicado (MCO), es importante señalar que dada la significancia de algunas pruebas estadísticas donde el valor del error o de equivocación se maneja al 5%, tal criterio puede ser aplicado a este tipo de indicadores del error, tomando como referencia validas, valores del PEMA y PME  $\leq 5\%$ .

Por último, para corroborar aún más el peso de explicación de este modelo de pronóstico de ventas mensuales ya evaluado a través de medidas de error del pronóstico, las cuales resultaron favorables, se puede mencionar que éste modelo tiene una bondad de ajuste<sup>13</sup> del 89.74% sobre las ventas mensuales promedio de la empresa. Descrito de otra forma, la explicación que tienen las variables de ingreso promedio mensual de los alumnos foráneos del ITSON (ó  $x_1$ ) y la variable temporada de vacaciones en ITSON (ó  $x_2$ ) es del 89.74% del total del 100% de las ventas promedio mensual de la empresa en pesos (ó  $\hat{y}$ ); el resto de la

---

<sup>13</sup> La Bondad de Ajuste también es conocida como  $R^2$  ajustada para los modelos de regresión múltiple, esto es el porcentaje de explicación que tienen las variables X's estudiadas para pronosticar el impacto sobre la variable y a pronosticar. Este resultado se obtiene también de la herramienta de Excel explicada en el quinto paso del proceso de elaboración del pronóstico.

explicación de las ventas que es el 10.26%, lo explican otras variables diferentes a las ya mencionadas que no se encuentran en el modelo.

## **Conclusiones**

Los pronósticos pueden llegar a ser una herramienta útil dentro de la planeación de las empresas y sus formas de aplicación son ilimitadas siempre y cuando quien los ejecute los entienda, los intuya y le apasionen, y sobre todo los necesite.

A lo largo de este artículo, se mostró de forma breve la importancia de los pronósticos y se mencionaron algunas áreas de aplicación dentro de la empresa, y de manera práctica estas ideas fueron ilustradas en un caso práctico para su mejor entendimiento. La mecánica de presentación de éste, tiene el propósito de invitar al lector a realizar una tarea similar en sus áreas de interacción dentro de la empresa o en su vida académica. De manera estadística, y eso es respaldando los argumentos aquí presentados en un porcentaje de confianza alto, se cree que si el lector ha experimentado la práctica de elaboración de un pronóstico como herramienta para entender mejor sus áreas de desempeño en la administración de empresas, dicha práctica podría llegar a hacerse un vicio para él, pero se esta seguro también, de que podrá cada vez que lo haga respaldar sus decisiones en números confiables, y por lo tanto eliminará poco a poco el factor de incertidumbre en sus operaciones diarias, y así explotar variadas formas de aplicar esta herramienta en la administración de empresas.

## **Referencia bibliográfica.**

Anderson, David R.; Sweeney, Dennis J.; y Williams, Thomas A. (2008). “Estadística para administración y economía; Capítulos 14 Regresión Lineal Simple y 15 Regresión Lineal Múltiple”. Decima edición. México. Editorial CENGAGE Learning. México, D.F. Páginas 543-692.

- Caldera Mejía, Rodolfo (Diciembre, 2004). “Planeación estratégica de recursos humanos”. Universidad Politécnica de Nicaragua. Página 1. Consultado en Enero 26, 2011 de: <http://www.piguonline.com/portal/pdfs/gestionRRHH/planeacionestrategicaderecursoshumanos.pdf>
- Hanke, John E. y Wichern, Dean W. (2006). “Pronósticos en los negocios; Capítulos 1 Introducción a los pronósticos y 3 Exploración de patrones de datos”. Octava edición. Editorial PEARSON Prentice Hall. México. Páginas 1-12, 78-81.
- Microsoft Office (S/F). Regresión lineal, Soporte Excel. Consultado en Enero 27, 2011 de: <http://office.microsoft.com/es-es/excel-help/estimacion-lineal-HP005209155.aspx?CTT=1>
- Pindyck, Robert S. y Rubinfeld, Daniel L. (2001). “Econometría, modelos y pronósticos. Capítulo 8, Pronósticos con un modelo de regresión de una sola ecuación”. Cuarta edición Editorial McGraw Hill. México, D.F. Páginas 211-234.