

La gestión de pronóstico en las decisiones empresariales: un análisis empírico

The management of forecasting in business decisions: an empirical analysis

Javier Bernardo CADENA Lozano [1](#); Miller Janny ARIZA Garzón [2](#); Ricardo Javier PALOMO Zurdo [3](#)

Recibido: 17/11/2017 • Aprobado: 20/12/2017

Contenido

[1. Introducción](#)

[2. Metodología](#)

[3. Resultados](#)

[4. Conclusiones](#)

[Referencias bibliográficas](#)

RESUMEN:

La gestión de pronóstico es un tema estratégico en las empresas, quienes escogen algún método o la combinación de varios de ellos para su comparación y utilización en la toma de decisiones. Sin embargo, se pudo comprobar sobre la relativa falta de información y análisis que existe en torno a la manera en que estas lo utilizan como herramienta de planificación estratégica para la toma de decisiones. La investigación se desarrolla en Bogotá (Colombia), mediante la aplicación de una encuesta estructurada. Se concluye que las empresas no cuentan con un proceso de pronóstico articulado para la toma de decisiones; coinciden en el tipo de variables que pronostican y en los métodos lineales y programas informáticos que utilizan, pero se encuentran diferencias cuando se comparan por tamaño de empresa.

Palabras-Clave: Pronóstico, Gestión de pronóstico, Planificación estratégica, Decisiones empresariales.

ABSTRACT:

Forecast management is a strategic issue in companies, who choose a method or the combination of several of them for comparison and use in decision making. However, it was possible to verify the relative lack of information and analysis that exists around the way in which they use it as a strategic planning tool for decision making. The research is carried out in Bogotá (Colombia), through the application of a structured survey. It is concluded that companies do not have an articulated forecasting process for decision making; they agree on the type of variables they predict and on the linear methods and computer programs they use, but there are differences when compared by company size.

Keywords: Forecasting, Forecast management, Strategic planning, Business decisions.

1. Introducción

La oportuna y confiable toma de decisiones en las empresas es fundamental para el éxito, perdurabilidad y expansión de las mismas. Uno de los aspectos relevantes de esta gestión lo constituye la elaboración de pronósticos de variables tanto externas, asociadas con el clima de los negocios y aspectos macroeconómicos, como internas, relacionadas con la operativa propia de la empresa en sus distintas áreas funcionales (producción, *marketing*, finanzas y recursos humanos).

De acuerdo con Hanke y Reitsch (1996):

(...) quienes toman decisiones lo harán mejor sí a partir de la comprensión de las técnicas de pronóstico, tanto cualitativas como cuantitativas, las utilizan de manera adecuada, en vez de que se vean forzados a planear el futuro sin el beneficio de esta valiosa información complementaria (p.2).

En el mismo sentido, Makridakis y Wheelwright (2000) afirman que: "Los juicios subjetivos y sin apoyo no son, sin lugar a dudas, tan seguros y efectivos como los enfoques más sistemáticos y explícitos de los pronósticos" (p.15).

De igual manera, Wilson y Keating (1996) coinciden con los autores anteriores cuando afirman que:

Hacer previsiones supone realizar la mejor apreciación posible de algún suceso futuro (...) No parece ya razonable depositar toda la confianza en la intuición o en el << ojo clínico >> al proyectar las ventas futuras, las existencias necesarias y los requerimientos de personal u otras variables económicas o comerciales importantes (p.1).

Una revisión de la literatura hecha para Colombia muestra que, si bien, existen innumerables libros de texto y documentos sobre este tema, son escasos los artículos científicos en revistas indexadas, al punto que no existe estudio alguno que presente resultados para un grupo de empresas que caracterice su actuar en materia de pronóstico; y menos con respecto a la aplicación de las diferentes técnicas cuantitativas y cualitativas. A nivel internacional, existe un mayor número de trabajos, sin que tampoco abunde la literatura, a excepción de algunos autores expertos en el tema, los cuales se reseñan en la tabla 2, quienes han realizado diferentes estudios de corte transversal en países como Estados Unidos, Canadá y México.

1.1. Planificación estratégica y pronóstico

La pregunta principal para abordar el tema del pronóstico es cómo se relaciona éste con la planificación estratégica, y por qué se diseña. De acuerdo con (Wheelen y Hunger, 2007), la planificación estratégica ha tenido una función importante en las empresas, ya que además de permitirle controlar las variables propias de su actividad o entorno interno, les ha permitido anticiparse y/o adaptarse a un entorno que cambia con frecuencia; este entorno que se refiere a todos los factores que influyen de manera trascendental en la estrategia y que no pueden ser controlados por la empresa, se ha convertido en eje fundamental para la administración.

De acuerdo con estos autores, la Administración Estratégica ha evolucionado siguiendo cuatro etapas, denominando a la segunda "Planificación basada en pronósticos" (Wheelen y Hunger, 2007, p. 4) cuyo objetivo es extrapolar las tendencias del futuro a cinco años. Es en esta etapa en donde se resalta la tarea de elaborar pronósticos, como herramienta para anticipar el comportamiento de variables relevantes, movimientos del mercado, de la competencia y los factores socioeconómicos en donde tiene presencia la empresa; una empresa que no lo hace, difícilmente captará las señales del mercado, tendrá en cuenta factores de su entorno y probablemente tendrá problemas financieros; lo importante del pronóstico es adelantarse a las tendencias futuras.

Por esta razón, el pronóstico debe abordarse desde una perspectiva multidimensional. Para (Baets, 1987) el pronóstico debe ser visto como una actividad que proporciona información sobre el futuro, tanto de la empresa como de diversos elementos del entorno, tanto en los

eventos que sucedan, *ceteris paribus*, como los que se produzcan por diversas acciones estratégicas, como los denominados eventos de escenarios o *what-if*.

Esta relación entre planificación estratégica y pronóstico ha sido estudiada formalmente por un conjunto no muy amplio de autores. A continuación en la Tabla 1 se presenta de manera cronológica y resumida para los últimos 10 años, los aportes de los autores más importantes desde la perspectiva analizada de interrelación, como elemento clave de articulación con los resultados de ésta investigación.

Tabla 1

Cronología del estudio de la relación entre planificación estratégica y pronóstico

Autor y Año	Tema	Aporte
Davis y Mentzer (2007)	Preocupación por el proceso de pronóstico que siguen las empresas	Descubren que las empresas aún no encuentran los beneficios esperados, pues existe mucha confusión en su uso y los procedimientos internos no han resultado óptimos.
Johansen (2008)	Las dimensiones del análisis tradicional cuando las empresas están expuestas a cambios drásticos del entorno y su propuesta estratégica para enfrentar las crisis	El objetivo del pronóstico no es predecir lo que va suceder en el futuro, sino identificar las posibles consecuencias sobre la empresa de los cambios en el entorno. El pronóstico hecho de esta manera, permite anticipar los movimientos de los mercados más que predecir el futuro de una variable en particular.
Dilgard (2009)	Bondades del proceso de pronóstico en las empresas.	Al igual que (Davis y Mentzer, 2007), reconoce que existen múltiples problemas que desestimulan las buenas prácticas con respecto a los pronósticos y coincide en que muy pocas empresas valoran la utilidad de los pronósticos en las actividades de planificación.
Green y Armstrong (2012)	Cómo mejorar la precisión del pronóstico cuando se estima la demanda	Los autores proponen tres maneras para mejorar la precisión de los pronósticos: realizar combinación de pronósticos, ajustar la previsión cuantitativa con los juicios y detectar y evaluar la incertidumbre.
		La gestión del proceso de pronóstico es independiente de los métodos estadísticos utilizados, se orienta más a analizar la manera como se emplean las tecnologías de la

Gray (2013)		Cómo mejorar el desempeño del pronóstico	información para entender la naturaleza del comportamiento de la demanda de los clientes, cómo estos pronósticos son usados dentro de la empresa para tomar decisiones, cómo se obtienen las medidas de desempeño para motivar y recompensar al personal encargado de realizar y usar el pronóstico, y cómo garantizar la transparencia de los resultados.
Chase (2014)		Cómo medir el desempeño del pronóstico	Reconoce la importancia de las medidas de precisión del pronóstico, las que junto con la previsibilidad, son los temas que más se discuten con respecto al pronóstico en las empresas.
Lapide	2010	Relación entre planificación y pronóstico de la demanda	Describe la relación directa en que las personas encargadas de realizar los pronósticos pueden apoyar a todas las áreas funcionales de la empresa incluidos sus gerentes. El pronosticador debe suministrar las cifras para que las áreas funcionales las adapten a sus planes de negocio.
	2014	Requisitos para que el pronóstico empresarial sea exitoso	Los pronósticos deben ser creíbles, imparciales y actualizados, lo cual se logra si la empresa sigue doce factores para que el proceso de pronóstico de ventas sea exitoso y permanezca a largo plazo, y llegue al modelo ideal de madurez.

Fuente: Elaboración propia.

1.2. Estado de la investigación sobre pronóstico empresarial

En cuanto al estado de la investigación sobre pronóstico empresarial, es importante aclarar que, en todos los casos, los estudios se centran en la variable ventas, y en algunas relacionadas con aquella, como la demanda y los inventarios. En dichos estudios no se hace mención sobre el pronóstico de variables externas, quizá porque no era el enfoque o porque se supone que estas son realizadas periódicamente por los gremios o entidades públicas y privadas especializadas.

En este contexto, a continuación se presenta de manera cronológica, y considerando de nuevo los principales autores sobre el tema, una tabla resumen (Tabla 2) que muestra el estado del arte de la investigación sobre pronóstico, en el sentido de identificar sus principales dimensiones y las prácticas más comunes seguidas por las empresas.

Tabla 2*Análisis cronológico de las principales investigaciones sobre pronóstico en las empresas*

Autor y Año	País, muestra potencial, [tasa de respuesta]	Aspectos cubiertos por el autor
Mentzer y Cox (1984)	Estados Unidos, 500 empresas, [32%]	Análisis descriptivo de la familiaridad de las empresas con los métodos de pronóstico, con su uso y la efectividad con respecto a los datos observados; identificar los métodos más utilizados dependiendo de dimensiones como el horizonte temporal y el nivel de detalle del producto o segmentación del pronóstico; e identificar como se gestionan los resultados después de aplicar una técnica de pronóstico.
Collopy y Armstong (1992)	No registra país, 100 personas, expertos que asistieron al Simposio Internacional sobre pronóstico en 1987, [49%]	Conocer el grado de aceptación que tienen los expertos sobre las técnicas de extrapolación, sobre los criterios más adecuados para seleccionar una técnica de pronóstico y para identificar alternativas tendientes a mejorar su precisión.
Sanders y Manrodt (1994)	Estados Unidos, 500 empresas, [19,2%]	Examinar si las prácticas de pronóstico estaban cambiando; identificar el canal de transmisión de los pronósticos en la empresa y su importancia en las decisiones empresariales; y reconocer los problemas y necesidades de las personas encargadas de realizar los pronósticos.
Kahn y Mentzer (1995)	Estados Unidos, 478 ejecutivos, [43,5%]	Análisis de la familiaridad, satisfacción, horizonte de predicción y nivel por tipo de empresa industrial y comercial (industria, empresa, línea de producto, <i>SKU</i> <<Número de referencia>> y número de referencia por locación), en función del tipo de técnica utilizada; además de evaluar la precisión de los pronósticos por niveles, en función del horizonte del pronóstico y tipo de empresa (industrial o comercial); y el uso de las tecnologías de información por tipo de empresa.
Mentzer y Kahn (1995)	Estados Unidos, 478 ejecutivos, [43%]	Comparar los resultados obtenidos con la investigación de (Mentzer y Cox, 1984), teniendo en cuenta los criterios de familiaridad, satisfacción, uso y aplicación de las técnicas de pronóstico en la empresa.
Duran y Flores (1998)	México, 1.000 encuestas a las grandes empresas, [5,4%]	Analizar la familiaridad con los métodos de pronóstico, las técnicas que se utilizan con mayor frecuencia, el horizonte temporal, la precisión del pronóstico, la satisfacción de los métodos utilizados, los problemas con el método utilizado y las posibles mejoras en el proceso de pronóstico.
Klassen y Flores	Canadá, 800 empresas,	Evaluar cómo son utilizados los pronósticos de la demanda en las empresas canadienses que tienen comercio internacional con Estados Unidos: conocer las variables que pronostican, la frecuencia con que lo hacen, el método que utilizan, el área

(2001)	[14,6%]	responsable, la precisión que obtienen del pronóstico y el uso de las tecnologías de información y comunicación para el cálculo y seguimiento de los pronósticos.
Kahn (2002)	Estados Unidos, Tres etapas: 1) 340 miembros del PDMA (<i>Product Development & Management Association</i>), [11%]; 2) Gerentes de <i>marketing</i> , gerentes de producto y gerentes de ventas de <i>Georgia Tech 's Marketing Analysis Laboratory</i> , 150 gerentes en la muestra, [20%] y; 3) Una muestra de los gerentes que asistieron en 1999 a una conferencia al <i>Institute of Business Forecasting y Planning (IBF)</i> , 300 asistentes, [34%]	Explorar las prácticas con respecto al pronóstico del lanzamiento de nuevos productos, atendiendo a los siguientes criterios: en quién reside la función del pronóstico, uso de técnicas para este fin, horizonte temporal, nivel de precisión y cómo se relaciona esta con la satisfacción del pronóstico.
Sanders y Manrodt (2003)	Estados Unidos, 2.340 empresas, [10,3%]	Identificar el uso que se le da al <i>software</i> , su desempeño con el resultado final y la satisfacción de los procedimientos.
Jain (2004)	Estados Unidos, asistentes en 2003 al IBF <i>Institute of Business Forecasting- IBF forecasting conferences/tutorials</i> , sin tamaño de muestra ni tasa de respuesta.	Investigación a grandes empresas sobre el tipo de modelo utilizado, entre series de tiempo, modelos de regresión y métodos de juicio.
McCarthy, Davis, Golicic y Mentzer (2006)	Estados Unidos y Canadá, 480 empresas, [18%]	Estudian la evolución que han tenido las empresas norteamericanas en cuanto a la importancia asignada a la elaboración de pronósticos para la toma de decisiones.
Goodwin (2007)	Estados Unidos. Su análisis se basa en tres estudios previos publicados en 2006.	Demuestra la importancia de realizar pronósticos y su estado actual en las empresas de Estados Unidos. En sus palabras, es hora de pasar el mejoramiento del pronóstico a la parte superior de la agenda, y de reconocer el papel crucial que una predicción precisa desempeña para ayudar a las organizaciones a alcanzar el éxito.
		Describen tres aspectos y once principios que caracterizan el juicio al hacer pronósticos. Los tres aspectos son: cuándo

Fildes y Goodwin (2007)	Estados Unidos, 149 pronosticadores, [100%].	utilizarlos, cómo utilizarlos y cómo dar evidencia de que el método es efectivo o no. Los 11 principios tienen como objetivo mejorar la precisión del pronóstico, dada la importancia de este para las empresas.
Corporate Resources Management (2008)	México, sin registro de muestra, ni tasa de respuesta	Identificar la situación a la fecha de algunas técnicas de pronóstico relacionadas con la administración de la demanda y el proceso de ventas y operaciones.
Corporate Resources Management (2010)	México, 74 empresas, [100%]. Sin tamaño de muestra potencial.	Esta investigación dos años más tarde, adiciona en su análisis, entre otros, los siguientes aspectos: métodos de pronóstico más utilizados, horizonte temporal del pronóstico, periodicidad con que se hace el pronóstico, responsabilidad del área de pronósticos, características de las personas destinadas a la labor de pronóstico, frecuencia con la que se revisan los pronósticos y apoyo brindado a la labor de pronóstico.

Fuente: Elaboración propia.

Con las investigaciones de (Goodwin, 2007), (Fildes y Goodwin, 2007) y los estudios para México elaborados por la (Corporate Resources Management, 2008 y 2010), se termina el ciclo de análisis de las diferentes dimensiones del pronóstico y su aplicación en la empresa, con lo cual se ha generado un vacío importante de información en revistas científicas indexadas sobre el tema. En efecto, como se observa en la Tabla 2, solo tres estudios fueron encontrados para países de América Latina y todos para México, situación que refleja la falta de conocimiento que existe en esta región sobre la utilización de los métodos de pronóstico como herramienta de gestión empresarial.

Es importante mencionar que en cinco de las investigaciones reseñadas en la Tabla 2 los autores para el caso de Norteamérica, entre 1984 y 2006, utilizan las mismas dimensiones del pronóstico y la misma metodología de análisis aparentemente no probabilística, situación que no permite extraer conclusiones estadísticamente significativas. Sin embargo, dichos resultados muestran tendencias del comportamiento y los cambios que se han dado en el tiempo.

2. Metodología

El universo estuvo conformado por cerca de 2.000 empresas y entidades financieras con sede en Bogotá-Colombia, que habían adquirido algún tipo de *software* estadístico y/o de pronóstico a cualquiera de las tres entidades que ofrecen este producto en Colombia, con lo cual, se dispuso de una buena aproximación a la población objeto de estudio. Después de varias gestiones para aumentar el tamaño de la muestra, finalmente 118 empresas respondieron la encuesta, luego de eliminar algunas cuya información no era consistente. Como se vio en la tabla 2, el tamaño de muestra utilizado en investigaciones previas realizadas en Estados Unidos, Canadá y México, fluctuó entre 16 y 239 empresas.

Del total de encuestas aplicadas, el 80,5% pertenecían al sector real y la porción restante al sector financiero. La clasificación por tamaño (tipo) de empresa -entre grandes (36,4%), medianas (22,9%) y pequeñas (21,2%)- para el sector real se hizo por valor de activos, con base en el artículo 2 de la Ley 905 de 2004. Dado que la gran mayoría de empresas del sector financiero resultaron ser grandes, y por considerar que cuentan con características diferenciales en términos de la función que realizan y la supervisión a que se encuentran sometidas, se decidió analizarlas por separado como otro tipo de empresa.

La investigación centró su objeto de estudio en identificar la percepción que tenían las empresas, sobre el proceso de gestión de los pronósticos, como soporte de la planificación

estratégica para la toma de decisiones. Dado que se trató de un instrumento de recolección estructurado, sus objetivos de naturaleza tanto general como específicos, estuvieron asociados a una pregunta o grupo de preguntas, como se observa en la Tabla 3.

Tabla 3
Relación entre objetivos y preguntas formuladas en la encuesta

Objetivos		Preguntas
General	Evaluar si la gestión de pronóstico en las empresas bogotanas se articula con la planificación estratégica para la toma de decisiones.	1 a 25
Específicos	Analizar las principales dimensiones del pronóstico y su interrelación para la toma de decisiones.	1 a 6
	Evaluar el proceso de gestión del pronóstico desde la etapa de manejo de la información y su depuración, hasta la precisión del resultado.	7 a 22
	Identificar si las empresas utilizan métodos no lineales de pronóstico, las variables que pronostican y su exactitud, en contraste con los métodos lineales de pronóstico.	23 a 25

Fuente: Elaboración propia.

3. Resultados

3.1. Caracterización de la muestra

Las encuestas fueron respondidas en su mayoría por gerentes (52,5%) y analistas (27,1%) y en menor proporción por coordinadores, asistentes o técnicos. Las principales profesiones de estas personas fueron economistas, ingenieros y administradores de empresas.

Por sector económico, el 50% del total de empresas encuestadas pertenecían al sector industrial, el 19,5% al sector financiero y bursátil, el 6,8% al sector comercio y el restante 23,7% a otras actividades económicas relacionadas con servicios.

El sector industrial fue preponderante en la mediana y gran empresa, en donde representó el 74,1% y 55,8% respectivamente. Por su parte, el sector comercio fue más representativo en la gran empresa (14%), pues algunas de la muestra fueron grandes superficies, las que en su mayoría tienen inversión extranjera.

3.2. Análisis de variables, modelos lineales, software y precisión

La variable externa que más pronostican las empresas es el precio del dólar (65,3%), seguida de la tasa de inflación (55,1%), las tasas de interés (33,2%) y el Producto Interno Bruto (28%). A nivel interno son las ventas (81,4%), seguidas por los indicadores financieros (33,1%), el nivel de inventarios (31,4%) y la demanda (27,1%).

El modelo más utilizado es el ARIMA (41,9%) y le siguen en importancia los modelos de suavizamiento como el de Holt Winter (37,6%), el promedio móvil (23,9%) y la simulación de Montecarlo (23,9%).

En cuanto al tipo de programas informáticos, el más utilizado es Excel de Microsoft (60,9%), seguido por EViews (21,7%), SPSS y Risk Simulator, ambos con el 10,4%. El 61% señala para las variables externas una precisión entre el 71% y 90%, y para las internas, el 53% una

precisión superior, entre el 91% y 95%.

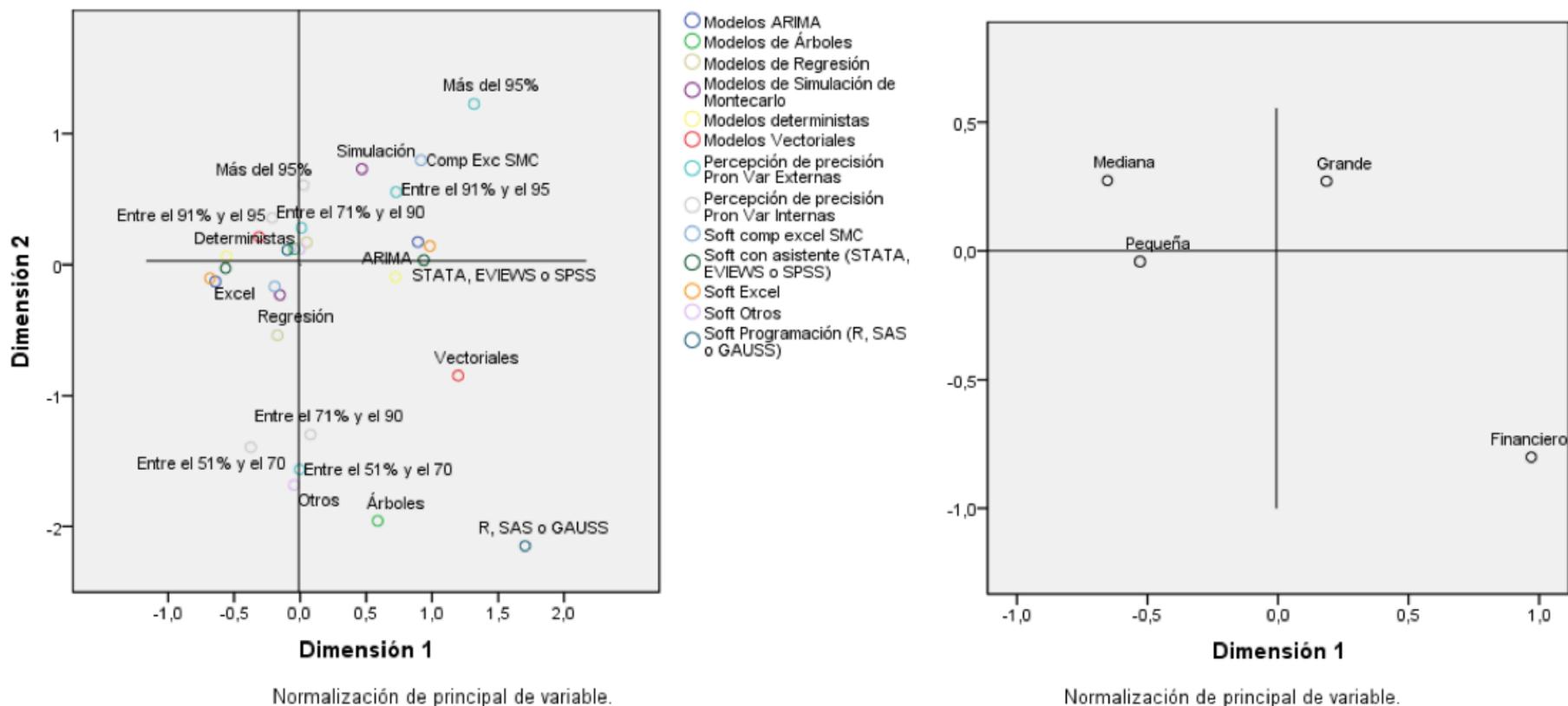
3.3. Análisis de correspondencias múltiples: modelos lineales, *software* y precisión por tipo de empresa

Con el fin de realizar un análisis conjunto de variables, se analizaron diferentes posibilidades de técnicas multivariadas, escogiéndose la conocida como Correspondencias Múltiples (ACM). La razón, es que esta técnica permite identificar la asociación entre variables cualitativas, variables que en su gran mayoría corresponden a las analizadas en esta investigación. El ACM se utiliza para analizar, desde un punto de vista gráfico, las relaciones de dependencia e independencia de un conjunto de variables categóricas, a partir de los datos expresados en tablas de contingencia. Su planteamiento parte de asociar a cada una de las modalidades de la tabla, un punto en el espacio de forma que las relaciones de cercanía/lejanía entre los puntos calculados reflejen las relaciones de dependencia y semejanza existentes entre estas. (De la Fuente, 2011). Se tiene que la cercanía entre puntos que representan modalidades, se asocia con una alta probabilidad de mención simultánea por parte de las unidades de información. Las modalidades o categorías de baja frecuencia se encuentran generalmente en los extremos y se utilizan para caracterizar los ejes. Y la cercanía al centro, significa altos porcentajes de mención por los encuestados; el centro registra las respuestas más comunes dadas por las unidades de información. (Mockus y Corzo, 2003).

Con base en esta metodología se presenta a continuación, en la figura 1, un gráfico agregado por tipo de empresa en donde se muestra la relación de tres de las variables descritas en el apartado 3.2. Cabe mencionar que las dos dimensiones resultantes que se muestran en los ejes recogen el 70% de la variabilidad de las variables incluidas.

Figura 1

Análisis de correspondencias múltiples: tipo de empresa, modelo, *software* y precisión



Fuente: Elaboración propia.

Al acoplar los mapas factoriales de la Figura 1, en donde al lado izquierdo se observan los diferentes modelos lineales, los programas informáticos utilizados por las empresas y la percepción de precisión de los modelos, y al lado derecho los tipos de empresa, se concluye que las pequeñas y medianas empresas utilizan principalmente el programa Excel de Microsoft como *software* de desarrollo, tienden a usar más los métodos deterministas (promedio móvil y suavizamiento exponencial) y los modelos de regresión y obtienen precisiones que oscilan entre

el 91% y 95% y más del 95%.

Por su parte, las grandes empresas tienden a manejar más los modelos de simulación y, en menor medida, los modelos ARIMA. Para estos últimos, utilizan *software* con ventanas de dialogo como Stata, EViews o SPSS y para los modelos de simulación *software* como Risk Simulator, Crystal Ball o @Risk, complementos de uso conjunto con Excel de Microsoft. La percepción de precisión de estos modelos se ubicó entre el 71% y el 95%.

Las empresas del sector financiero utilizan modelos medianamente más “sofisticados” como los vectoriales y los árboles de decisión, con *software* que exige programación como R, SAS o Gauss. La percepción de este tipo de empresas frente a la precisión del pronóstico es más estricta y exigente, pues oscila entre el 51% y el 90%.

3.4. Otros modelos de pronóstico

Las empresas además de utilizar modelos lineales cuantitativos también utilizan modelos cualitativos y no lineales, o como una combinación de dos o los tres. Al respecto, el 61,9% señaló utilizar los cualitativos, siendo su uso más generalizado en la gran empresa (85,4%) y en menor escala en la pequeña (36%).

Los más utilizados son la consulta a las áreas relacionadas (81,4%) y la opinión de expertos (60%), comportamiento que sugiere que las empresas consideran tanto el conocimiento y experiencia de sus colaboradores, como de los asesores externos, quienes tienen una visión más general del entorno y del sector donde se desenvuelve la empresa. Se destaca la baja participación del método Delphi (2,9%) y la aplicación de encuestas a clientes (12,9%).

Los métodos de pronóstico no lineales son prácticamente desconocidos y solo usados por el 8,5% de las empresas, principalmente el sector financiero con el 26,1%, con modelos tipo redes neuronales, algoritmos genéticos y lógica difusa, para pronosticar principalmente variables sectoriales y económicas.

3.5. Análisis de aspectos estratégicos

De acuerdo con el marco teórico y los resultados de investigaciones previas, elaborar un pronóstico, además de su generación como número mediante un método o combinación de varios, requiere de un proceso previo de análisis de la información y otro posterior de evaluación y comparación con el valor real observado. En cuanto al primero, solo el 12% manifestó realizar ajustes a la información, buscando la mayor consistencia posible; se destaca el análisis de las distintas fuentes de información y sus ajustes estadísticos, como la desestacionalización de series, el tratamiento de observaciones atípicas y los empalmes entre bases de datos.

Por su parte, el 32,2% de las empresas cuenta con un equipo de trabajo especializado para evaluar el pronóstico, siendo el sector financiero el más organizado, al registrar un porcentaje del 73,9%. Sin embargo, apenas el 22,9% de las empresas compara el valor del pronóstico con el valor real observado, labor que registra mayores porcentajes en el sector financiero (47,8%) y las grandes empresas (23,3%); como resultado de esta actividad calibran los modelos periódicamente y realizan combinaciones entre diferentes métodos cualitativos y/o cuantitativos para asegurar pronósticos más acertados en cada nuevo periodo. Las empresas también siguen procedimientos no estadísticos para analizar, validar y ajustar sus pronósticos, en especial, talleres de discusión y unificación de criterios con las áreas responsables de las cifras (47%). Los procesos de validación con la alta gerencia no son muy comunes y se presentan principalmente en la gran empresa y el sector financiero.

Consistente con los porcentajes anteriores, el 39,8% de las empresas tiene un área dedicada a realizar pronósticos, siendo el sector financiero con el 91,3%, el que sobresa, en contraste con los demás tipos de empresa en donde en el mejor de los casos este porcentaje no supera la

tercera parte.

La principal área de la empresa que elabora pronósticos es la financiera (29,7%), resultado coherente con la responsabilidad que tienen de realizar y hacer seguimiento a los presupuestos de ventas y estados financieros y de llevar el registro y control de los diferentes hechos económicos que suceden en desarrollo de sus actividades.

Otras áreas importantes son: riesgos, comercial y planeación, con porcentajes que fluctúan entre el 14% y el 23%, en contraste con áreas que en teoría por su relación con las ventas como logística (8,5%), producción (5,1%) y gestión (4,2%), podrían tener una mayor participación. El área de planeación, en donde se generan los planes y programas que orientan el futuro de la empresa, obtiene porcentajes relativamente bajos, entre el 8% para la pequeña empresa y el 21,7% para el sector financiero, sugiriendo que éste no es el departamento líder encargado de realizar pronósticos. En general se evidencia una gran dispersión de áreas que hacen pronóstico en las empresas.

En la pequeña y mediana empresa también son importantes el área comercial, de marketing y planeación, pero no así las de producción y pronóstico, las que al parecer no existen o no hacen pronósticos, pues no registran porcentaje alguno.

Otro análisis importante asociado con las áreas es el grado de utilización de los pronósticos, con el objetivo de identificar en qué medida influyen éstos en la toma de decisiones de las empresas; esta pregunta se obtuvo mediante una escala de 1 a 5, donde 1 es poco importante y 5 es muy importante. A partir de los hallazgos, se re-expresó dicha escala en un rango de cero a uno. Los mayores índices los obtuvo el área de pronóstico, tanto para las grandes empresas (0,88) como para el sector financiero (0,81), lo que confirma que este tipo de empresas cuenta con departamentos especializados que realizan esta labor. Las áreas de riesgo y planeación, son fundamentales para todos los tipos de empresa, pues las tasas de uso fluctuaron entre 0,5 y 0,88, indicadores que reflejan que, si bien el área de planeación no es la que más elabora pronósticos, si es de las que más los usa, principalmente por parte de la mediana (0,88) y gran empresa (0,75).

Tomando como medida de tendencia central la mediana, se encontró que para el área que hace pronósticos en la empresa, el número de colaboradores es de 4, siendo el sector financiero con 7 y la grande con 3.5 aquellas con más personal, en contraste con la pequeña y mediana empresa quienes sólo dedican 2 personas a esta actividad.

Respecto a la capacitación que se ofrece a este personal, el 16,9% de las empresas afirmó contar con programas y actualizaciones en temas y *software* de pronóstico, cifra relativamente baja que indica que apenas 1 de cada 6 empresas realiza o patrocina cursos de formación, siendo el sector financiero (39,1%) y la gran empresa (16,3%) aquellas con el mayor porcentaje. En promedio, la capacitación se imparte cada 6 meses (45%) o cada año (35%).

Por último, en esta sección se estimaron dos modelos de regresión logística, el primero, con el fin de identificar las variables que determinan que una empresa tenga un área dedicada a la elaboración de pronósticos, y el segundo, las que determinan hacer seguimiento y evaluación a los mismos.

Esta metodología basa sus resultados en la definición de una variable dependiente categórica binaria, la función de enlace logística y las variables independientes. Dicho modelo permite estimar la probabilidad de ocurrencia de un evento, en función de una serie de atributos o variables que caracterizan a cada una de las empresas (k variables). La ecuación general del modelo *Logit* se especifica como una combinación lineal de variables cuantitativas con la h -ésima variable categórica. La notación de la ecuación (1) es tomada de (Hosmer y Lemeshow, 1989) y representa un caso especial dentro de la familia de los modelos lineales generalizados.

$$\log\left(\frac{\pi(x_j)}{1-\pi(x_j)}\right) = \beta_0 + \beta_1 x_{j1} + \dots + \sum_{m=1}^{p_i-1} \beta_{hm} d_{jhm} + \dots + \beta_k x_{jk} + u_j \quad (1)$$

Siendo $\pi(x_j)$ la probabilidad de que se presente el evento de análisis, por ejemplo, que la empresa tenga un área de pronóstico, x_j es el vector de variables predictoras de la empresa j , x_{ji} la variable predictora i para la empresa j , d_{jhm} representa cada una de las $(p_i - 1)$ variables *dummy* correspondientes a cada una de las variables cualitativas de la empresa j con p_i categorías, y $(\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k)$ es el vector de parámetros a estimar.

En la Tabla 4, se presentan los principales resultados del primer modelo. Las variables que más se asocian con la probabilidad de tener un área dedicada a la elaboración de pronósticos son el tipo de empresa y el uso de modelos vectoriales, de regresión y cualitativos. Con respecto al sector financiero, los demás tipos de empresa presentan una menor probabilidad de tener dicha estrategia, y el usar los modelos mencionados incrementa dicha probabilidad. La selección de estas variables se realizó bajo metodologías de *stepwise*.

Tabla 4
Área dedicada a la elaboración de pronósticos

Variables	Coefficientes
Tipo de Empresa pequeña	-2,830*** (0,760)
Tipo de Empresa mediana	-2,642*** (0,741)
Tipo de Empresa grande	-2,417*** (0,637)
Modelos Vectoriales	2,747*** (0,862)
Modelos de Regresión	1,967*** (0,582)
Métodos Cualitativos	1,044* (0,584)
Test Ómnibus CHI	67,058***
R cuadrado de Cox y Snell	0,450
R cuadrado de Nagelkerke	0,601
Hosmer y Lemeshow CHI	9,800

% Correctos (Y=1, tienen área de pronóstico)	77,8
% total clasificación correcta	83,0

***Significativa al 1%, **Significativa al 5%, *Significativa al 10%
 La categoría base de comparación para la variable Tipo Empresa, es "Financiero"
 Fuente: Elaboración propia.

A través de la misma metodología *stepwise*, se estimó el segundo modelo logístico. En la Tabla 5 se muestra que las variables tener un área de pronóstico y utilizar modelos ARIMA y métodos no lineales, son aquellas que presentan mayor asociación frente a la probabilidad de hacer seguimiento y evaluación a los pronósticos. En particular, el uso de *software* como Stata, EViews o SPSS, disminuye dicha probabilidad, quizá por la confianza que les genera trabajar con este tipo de *software* especializado, el cual cuenta con asesoría permanente de sus proveedores, hipótesis que deberá validarse en posteriores estudios.

Tabla 5
Gestión de hacer seguimiento y evaluación a los pronósticos

Variables	Coefficientes
Modelos ARIMA	2,121*** (0,724)
Métodos no Lineales	1,972*** (0,888)
Área de pronóstico	1,768*** (0,600)
<i>Software</i> con asistente (STATA, EIEWS o SPSS)	-1,925*** (0,762)
Intercepto	-2,618*** (0,519)
Test Ómnibus CHI	32,020***
R cuadrado de Cox y Snell	0,255
R cuadrado de Nagelkerke	0,382
Hosmer y Lemeshow CHI	0,357
% Correctos (Y=1, seguimiento y evaluación)	40,0
% total clasificación correcta	82,6

***Significativa al 1%, **Significativa al 5%, *Significativa al 10%
 La categoría base de comparación para la variable Tipo Empresa, es "Financiero"
 Fuente: Elaboración propia.

Se concluye que tener un área especializada para realizar pronósticos es fundamental para

evaluar sus resultados, y a su vez, hacer seguimiento y evaluación a dichos resultados, es una labor primordial de dicha área.

3.6. Comparación de resultados con investigaciones previas en América Latina

Por último, resulta importante relacionar con esta investigación, los resultados de los únicos estudios hechos para América Latina en México por (Duran y Flores, 1998) y la (Corporate Resources Management, 2008 y 2010), citados en la Tabla 2, aunque de manera muy limitada, pues las dimensiones, escalas de medición y el periodo en que se recogieron los datos, fueron diferentes entre los 4 estudios.

En general, los métodos cuantitativos de pronóstico utilizados coinciden (promedio móvil, suavizamiento exponencial y análisis de regresión), aunque difieren en que las empresas bogotanas utilizan la Simulación de Monte Carlo y con mayor preferencia los modelos ARIMA, y las empresas mexicanas la construcción de escenarios. A nivel cualitativo coinciden también en metodologías como la opinión gerencial o de expertos y en menor grado el método Delphi. También difieren en el *software* que utilizan: mientras las primeras usan más Excel con el 63,7%, las empresas mexicanas usan SAP con el 31,3%, seguido de Excel (28,1%) y Forecast Pro (25%); programas muy comunes en Colombia como EViews, SPSS y Stata, no son mencionados por las empresas mexicanas.

Otra diferencia fundamental es con respecto al área encargada de hacer pronósticos. Mientras en las empresas de la muestra, el área financiera con el 29,7% es la principal, en las empresas mexicanas es la última con el 3%; solo coinciden en las áreas de planeación y marketing, que ocupan lugares intermedios. Para las empresas mexicanas son más importantes las áreas de logística (27%), pronóstico (22%) y operaciones y producción (20%). Un hecho importante de destacar es que mientras en las empresas mexicanas más de la mitad dedica solo 2 personas a realizar pronósticos, el 87% de ellas hace revisión a los mismos de manera mensual o semanal; en las empresas de la muestra, por el contrario, en promedio dedican 6 personas a esta labor, pero solo el 23% hace evaluación y seguimiento a los pronósticos.

4. Conclusiones

A partir de las encuestas aplicadas principalmente al sector industrial y financiero de Bogotá-Colombia se concluye que las empresas no cuentan con un proceso de pronóstico articulado y coherente que, tomando como base un departamento o área, conforme un sistema de gestión estratégica para la toma de decisiones de futuro. Se evidenció la falta de consenso sobre algún área en particular que deba realizar los pronósticos, quizá porque la mayoría lo hace, sin una orientación centralizada y sin un líder apoyado por la alta gerencia, como lo sugieren los estudios reseñados en el marco teórico. Por tanto, existe una cultura muy incipiente de hacer pronósticos, situación que puede estar incidiendo en la obtención de mejores resultados y perspectivas a futuro.

La variable externa que más pronostican es el precio del dólar (65,3%), seguida de la tasa de inflación (55,1%), las tasas de interés (33,2%) y el Producto Interno Bruto (28%). A nivel interno son las ventas (81,4%), seguidas por los indicadores financieros (33,1%), el nivel de inventarios (31,4%) y la demanda (27,1%). El modelo más utilizado es el ARIMA, con el 41,9%; le siguen en importancia los modelos de Holt Winter (37,6%), el promedio móvil (23,9%) y la simulación de Montecarlo (23,9%).

En cuanto al tipo de programas informáticos, el más utilizado es Excel de Microsoft (60,9%), seguido por EViews (21,7%) y con el 10,4%, SPSS y Risk Simulator. El 61% señala para las variables externas una precisión entre el 71% y 90%, y para las internas, el 53% una precisión superior, entre el 91% y 95%. Las empresas también utilizan métodos cualitativos (61,9%) y no lineales, siendo estos últimos prácticamente desconocidos y solo usados por el 8,5%.

El 39,8% de las empresas tiene un área dedicada a realizar pronósticos, principalmente la financiera (29,7%), seguida por las de riesgos, comercial y planeación, las que en promedio cuentan con un número de colaboradores de 4. El 12% realiza ajustes previos a la información y el 32,2% mantiene un equipo de trabajo para evaluar el pronóstico. Los procesos de validación con la alta gerencia no son muy comunes y se presentan principalmente en la gran empresa y el sector financiero.

Solo el 16,9% realiza eventos de capacitación en temas y *software* de pronóstico. Las variables que más se asocian con la probabilidad de tener un área de pronóstico son el tipo de empresa y el uso de modelos vectoriales, de regresión y cualitativos, y las que determinan hacer seguimiento y evaluación a los pronósticos, son tener un área de pronóstico y utilizar modelos ARIMA y métodos no lineales.

Dada la complejidad del tema por las múltiples variables que se pueden analizar, para futuras investigaciones se recomienda que el análisis se delimite a partir del número de dimensiones a considerar y el sector o sectores estratégicos a analizar; en este esfuerzo, se sugiere que los centros de investigación realicen alianzas estratégicas con los diferentes gremios empresariales para garantizar la inferencia sobre la población objetivo. Además, se recomienda correlacionar los procesos de planificación estratégica y gestión de pronóstico de las empresas con sus resultados económicos y financieros, con el fin de encontrar evidencia que pueda indicar que el seguimiento estricto de un proceso de pronóstico, en el marco de dicha planificación estratégica, se traduce en resultados positivos a largo plazo.

Referencias bibliográficas

Baets, W. (1987). Corporate strategic planning in an uncertain environment. *European Journal of Operational Research*, 32, 169-181. [https://doi.org/10.1016/s0377-2217\(87\)80140-6](https://doi.org/10.1016/s0377-2217(87)80140-6)

Chase, C. W. (2014). Innovations in Business Forecasting: Predictive Analytics. *Journal Of Business Forecasting*, 33(2), 26-32.

Collopy, F. & Armstrong, J. (1992). Expert Opinions About Extrapolation and the Mystery of the Overlooked Discontinuities. *International Journal of Forecasting*, 8(4), 575-582.

[https://doi.org/10.1016/0169-2070\(92\)90067-j](https://doi.org/10.1016/0169-2070(92)90067-j)

Corporate Resources Managment. (2008). Estudio del Arte sobre las Mejores Prácticas en la Administración de los Pronósticos en Empresas Mexicanas. *México: Corporate Resources Managment*.

Corporate Resources Managment. (2010). Diagnóstico de la Administración de Pronósticos Empresariales en México. *México: Corporate Resources Managment*.

Davis, D. & Mentzer, J. T. (2007). Organizational factors in sales forecasting management. *International Journal of Forecasting*, 23(3), 475-495.

<https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2007.02.005>

De la Fuente Fernández, S. (2011). *Análisis correspondencias simples y múltiples*. *Fac. Ciencia Económicas y Empresariales*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid. Recuperado el 20 de Febrero de 2017, de <http://www.fuenterrebollo.com/Economicas/ECONOMETRIA/REDUCIR-DIMENSION/CORRESPONDENCIAS/correspondencias.pdf>.

Dilgard, L. A. (2009). Worst Forecasting Practices in Corporate America and Their Solutions-Case Studies. *Journal Of Business Forecasting*, 28(2), pp. 4-13.

Duran, J. & Flores, B. (1998). Forecasting Practices in Mexican Companies. *Interfaces*, 28(6), 56-62. <https://doi.org/10.1287/inte.28.6.56>

Fildes, R. y Goodwin, P. (2007). Against Your Better Judgment? How Organizations Can Improve Their Use of Management Judgment in Forecasting. *Interfaces*, 37(6), 570-576.

<https://doi.org/10.1287/inte.1070.0309>

Goodwin, P. (2007). Recent studies on forecasting know-how, training and information sharing.

Foresight, 6, 26-28.

Gray, C. (2013). New Directions in Managing the Forecasting Process. *Foresight: The International Journal Of Applied Forecasting*, 31, 49-52.

Green, K. C. & Armstrong, J. S. (2012). *Demand forecasting: evidence-based methods*. Recuperado el 20 de Abril de 2017, de <http://www.kestengreen.com/demandfor.pdf>.

Hanke, J. y Reitsch, A. (1996). *Pronósticos en los negocios*. 5ª ed. México D.F: Prentice Hall.

Hosmer, D.W. & Lemeshow, S. (1989). *Applied Logistic Regression*. New York: Wiley.

Jain, C. L. (2004). Business Forecasting Practices in 2003. *Journal of Business Forecasting*, 23(3), 2-6.

Johannsen, H. (2008). *Strategic Forecasting: Theory, Practice and Strategy*. Working Paper, Copenhagen Business School. Recuperado el 20 de Mayo de 2017, de <http://openarchive.cbs.dk/bitstream/handle/10398/7674/cme%202008-017.pdf?sequence=1>.

Kahn, K. (2002). An exploratory Investigation of new product forecasting practices. *The Journal of Product Innovation Management*, 19, 133-143. [https://doi.org/10.1016/s0737-6782\(01\)00133-3](https://doi.org/10.1016/s0737-6782(01)00133-3)

Kahn, K. B. & Mentzer, J. T. (1995). Forecasting in consumer and industrial markets. *The Journal of Business Forecasting*, 14(2), 21-28.

Klassen, R. D. & Flores, B. E. (2001). Forecasting practices of Canadian firms: Survey results and comparisons. *Int J. Production Economics*, 70, 163-174. [https://doi.org/10.1016/s0925-5273\(00\)00063-3](https://doi.org/10.1016/s0925-5273(00)00063-3)

Lapide, L. (2010). Business Forecasting's Roles. *The Journal of Business Forecasting*, 29(1), 14-17.

Lapide, L. (2014). Planning and Forecasting Work Hand in Hand. *Journal of Business Forecasting*, 33(1), 12-14.

Makridakis, S. & Wheelwright, S. (2000). *Métodos de pronósticos*. México: Limusa.

McCarthy, T., Davis, D., Golicic, S. & Mentzer, J. (2006). The Evolution of Sales Forecasting Management: A 20-Year Longitudinal Study of Forecasting Practices. *Journal of Forecasting*, 25, 303-324. <https://doi.org/10.1002/for.989>

Mentzer, J. T. & Kahn, K. B. (1995). Forecasting Technique Familiarity, Satisfaction, Usage, and Application. *Journal of Forecasting*, 14(5), 465-476. <https://doi.org/10.1002/for.3980140506>

Mentzer, J. & Cox, J. (1984). Familiarity, Application, and Performance of Sales Forecasting Techniques. *Journal of Forecasting*, 3(1), 27-36. <https://doi.org/10.1002/for.3980030104>

Mockus, A. y Corzo, J. (2003). *Cumplir para convivir: factores de convivencia y tipos de jóvenes por su relación con normas y acuerdos*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Sanders, N. & Manrodt, K. (1994). Forecasting Practices in US Corporations: Survey Results. *Interfaces*, 24(2), 92-100. <https://doi.org/10.1287/inte.24.2.92>

Sanders, N. & Manrodt, K. (2003). Forecasting Software in Practice: Use, Satisfaction, and Performance. *Interfaces*, 33(5), 90-93. <https://doi.org/10.1287/inte.33.5.90.19251>

Wheelen, T. L. & Hunger, J. (2007). *Administración estratégica y política de negocios. Conceptos y casos*. 10a ed. México: Pearson-Prentice Hall.

Wilson, J. & Keating, B. (1996). *Previsiones en los negocios*. 2ª ed. España: Irwin.

1. Doctor en Administración de la Universidad San Pablo Ceu, Madrid, España. Magister en Economía, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. Economista, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia. Profesor Investigador CESA. Bogotá, Colombia. javier.cadena@cesa.edu.co

2. Magister en Economía, Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. Estadístico, Universidad Nacional, Bogotá, Colombia. Licenciado en matemáticas, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia. Docente del programa de Ingeniería Financiera en la Universidad Piloto de Colombia. Bogotá, Colombia. miller-ariza@unipiloto.edu.co

3. Doctor en Ciencias Económicas y Empresariales, Economía Financiera y Contabilidad, Universidad Complutense de Madrid, España. Master en Banca & Finanzas. ISTEPB. Licenciado en Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad Complutense de Madrid, España. Director del Grupo de Estudios e Investigación en Economía Social y Director del Programa Internacional de Doctorado para Iberoamérica de la USP-CEU, España. palzur@ceu.es

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015
Vol. 39 (Nº 13) Año 2018

[Index]

[En caso de encontrar un error en esta página notificar a webmaster]

©2018. revistaESPACIOS.com • ®Derechos Reservados