

CUANTIFICACIÓN DE PROYECCIONES DE SERIES

Por **José Antonio Granados**. Economista Forense y miembro del REFor
Socio de **GROSSMAN, MINGOT, GRANADOS Y ASOCIADOS, S.L.P.**
jose.granados@grossman.es

Por **Rubén García-Quismondo**. Economista Forense y miembro del REFor
Socio de **QUABBALA ABOGADOS Y ECONOMISTAS**
r_garciaquismondo@aae2.com

INTRODUCCIÓN

En el desarrollo de algunas periciales nos hemos visto en la necesidad de calcular proyecciones de algún tipo de fenómeno económico tomando como base cifras históricas del mismo. El caso usual son las proyecciones de ventas, comisiones y cifras relacionadas con ingresos. A partir de disponer de entre 4 y 5 años de series históricas reales indicamos cuáles serían las cifras para los 1 ó 2 años siguientes. Rara vez lo hemos aplicado en compras o gastos.

Hemos visto muchos informes en los que se calculan medias sobre cifras históricas para aplicarlas como valores razonables a períodos futuros. Entendemos que este proceder no es el más adecuado. La estadística y la econometría, en particular para nosotros los economistas, nos proporciona muchas y buenas herramientas como alternativa a lo que entendemos no es la mejor manera de realizar los cálculos mencionados. Una de ellas, la tendencia secular, es la que daremos a conocer en este artículo.

Este breve artículo trata de progresar en la utilización de una herramienta estadística muy sencilla de entender para los operadores sin una formación económica profesional como son los profesionales jurídicos (Juzgados, abogados, ...) o cliente y otras partes y que aporta objetividad y profesionalidad a nuestro dictamen. Trataremos de dar a conocer cómo calcular la tendencia secular a través del Excel-2007 y cómo cuantificar en euros esa tendencia.

Para finalizar la introducción, no debemos de confundir el término tendencia dentro de la frase “medidas de *tendencia* central” a “*tendencia* secular” que es la que proponemos calcular en este artículo. No son lo mismo aunque se parezca.

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL

La media aritmética, ponderada o geométrica, la moda y la mediana son medidas de tendencia central que resumen o analizan un conjunto de datos y junto con el *Teorema de Tchebyshev* son el inicio de los estudios de estadística. Todos, no importa el país o la universidad, hemos comenzado por aquí nuestros estudios estadísticos.

Las medidas de tendencia central tienen las siguientes características:

- (i) se consideran todos los valores,
- (ii) estos valores son históricos, y
- (iii) son muy fáciles de entender por terceros ajenos a la economía forense.

CUANTIFICACIÓN DE PROYECCIONES DE SERIES

Por José Antonio Granados. Economista y miembro del REFor
Socio de GROSSMAN, MINGOT, GRANADOS Y ASOCIADOS, S.L.P.
Por Rubén García-Quismondo. Economista y miembro del REFor
Socio de QUABBALA ABOGADOS Y ECONOMISTAS

Cuadro nº 1

	2004 R	2005 R	2006 R	2007 R	2008 R	2009 E	2010 E	2011 E
Total anual								
Cifra de negocios	1.349.641	2.145.843	2.763.139	3.522.734	3.061.228	2.568.517	2.568.517	2.568.517
			media 2004-2008		2.568.517			

Pero tienen unas cualidades negativas que las inutilizan como herramientas de proyección al no poder estudiar los siguientes aspectos:

- la dispersión o variabilidad del conjunto de valores y su amplitud,
- la asimetría o concentración hacia un extremo
- el tamaño
- la curtosis o influencia relativa de las desviaciones extremas.

Por tanto, consideramos que las medidas de tendencia central no pueden ser utilizadas como cifras a ser aplicadas en proyecciones económicas.

TENDENCIA SECULAR

La tendencia secular se ubica dentro del análisis de series temporales y pronóstico. Una serie temporal es un conjunto de valores registrados durante un período de un fenómeno (en nuestro caso económico), semanal, mensual, trimestral o anual. En nuestros informes normalmente son, por ejemplo, las ventas o utilidades expresada en los períodos antes indicados.

La tendencia secular es el crecimiento o decrecimiento gradual de las series a través de un período (grande) de tiempo. Los propósitos principales de medir la tendencia secular son:

- estudiar la tendencia de crecimiento básica de una serie, ignorando las fluctuaciones que ocurren a corto plazo.
- proyección de los datos en el futuro como un pronóstico a largo plazo.

Estos propósitos se ajustan a nuestros informes dado que en nuestras periciales debemos analizar la serie temporal que tengamos encomendado su estudio y nuestro trabajo nos exige proyectar la serie para una periodo de tiempo establecido.

En nuestro ejemplo, la tendencia secular la denominaremos línea de tendencia para seguir la misma denominación que excell-2007.

CUANTIFICACIÓN DE PROYECCIONES DE SERIES

Por **José Antonio Granados**. Economista y miembro del REFor
Socio de **GROSSMAN, MINGOT, GRANADOS Y ASOCIADOS, S.L.P.**
Por **Rubén García-Quismondo**. Economista y miembro del REFor
Socio de **QUABBALA ABOGADOS Y ECONOMISTAS**

UN EJEMPLO PRÁCTICO

El ejemplo práctico se basa en cifras reales de un informe pericial que hemos suscrito. Hemos cambiado los datos básicos referenciales (nombre, actividad, años, motivo de la ruptura ... y algún que otro dato) para evitar personalizaciones innecesarias.

La empresa JORGE IWAN, S.L., ubicada en Murcia se dedicada a fabricar para terceros componentes de electrónica de coches que se incorporan como subconjuntos en otros productos que serán finales para los terceros clientes. Un enfrentamiento entre socios provoca que uno de ellos, Director general y con las funciones de comercial, se aleje de la sociedad y se lleva parte sustancial de la clientela. La sustracción de ventas se produce a partir de agosto del 2008. Nos solicitan que analicemos el impacto en la sociedad de este hecho y que calculemos las ventas pérdidas a raíz de llevárselas el socio infiel. Nos contratan en febrero de 2010 y desean el informe de manera inmediata para presentar la demanda.

La serie de ventas reales es la siguiente:

Cuadro nº 2

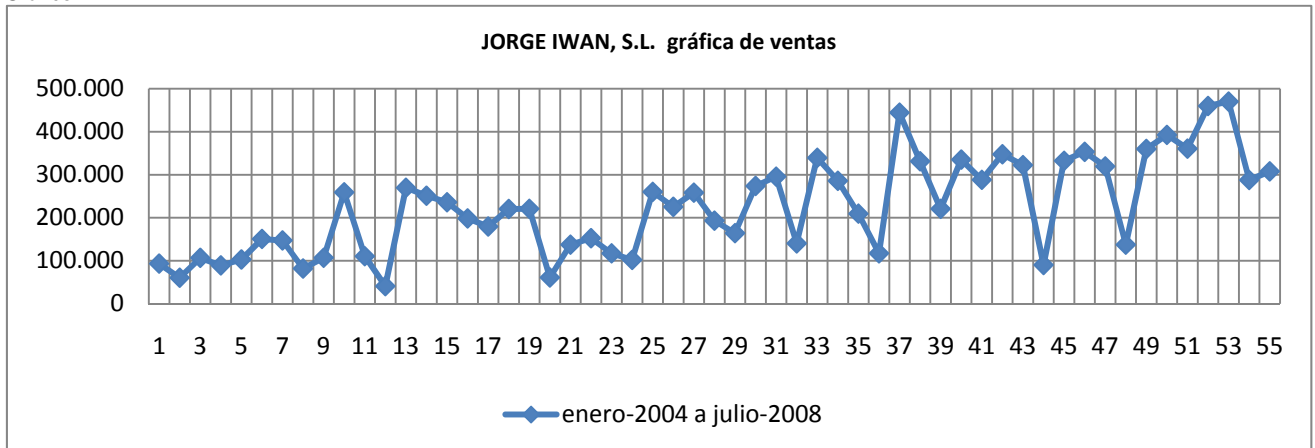
	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Enero	93.306	269.738	260.131	444.504	359.956	67.235
Febrero	60.488	251.110	225.387	331.383	392.602	108.578
Marzo	106.695	236.068	258.377	220.693	360.755	96.306
Abril	89.119	198.325	193.195	335.234	459.937	56.243
Mayo	102.900	179.613	164.119	288.286	470.246	104.430
Junio	150.586	220.319	273.867	347.582	287.780	126.709
Julio	147.215	220.907	295.695	322.344	307.885	130.278
Agosto	81.952	60.951	140.378	90.197	88.647	21.161
Septiembre	106.928	137.269	339.392	332.421	138.245	107.688
Octubre	259.149	152.426	285.866	353.248	105.687	98.115
Noviembre	110.445	117.152	209.460	319.499	106.544	106.365
Diciembre	40.859	101.966	117.272	137.342	-17.056	62.284
Total	1.349.641	2.145.843	2.763.139	3.522.734	3.061.228	1.085.392

En primer lugar hacemos una gráfica para observar la serie de enero-2004 a junio-2008.

CUANTIFICACIÓN DE PROYECCIONES DE SERIES

Por José Antonio Granados. Economista y miembro del REFor
Socio de GROSSMAN, MINGOT, GRANADOS Y ASOCIADOS, S.L.P.
Por Rubén García-Quismondo. Economista y miembro del REFor
Socio de QUABBALA ABOGADOS Y ECONOMISTAS

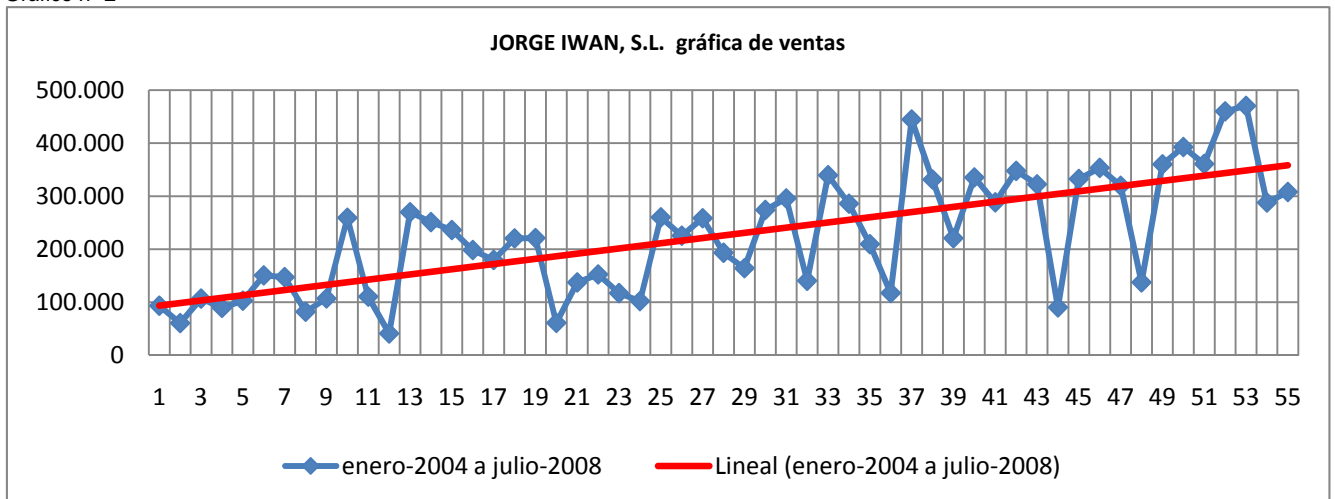
Gráfico nº 1



Este cuadro se construye de la manera habitual cliqueando: opción *insertar*, opción *lineal*. A continuación se te abre la opción “herramientas de gráfico” y se cliquea “seleccionar datos” y se entran los datos como siempre. La única novedad, **importante a posteriori**, es que sustituimos las fechas por números siguiendo la relación enero-2004, 1, y julio-2008, 55.

Sobre este mismo cuadro, calculamos la línea de tendencia. En la “herramientas de gráfico”, a la derecha, se encuentra la opción “línea de tendencia” que cliqueamos, apareciendo “línea de tendencia lineal” a la que damos *enter*. En ese instante, nos aparece la tendencia y el resultado debe ser:

Gráfico nº 2

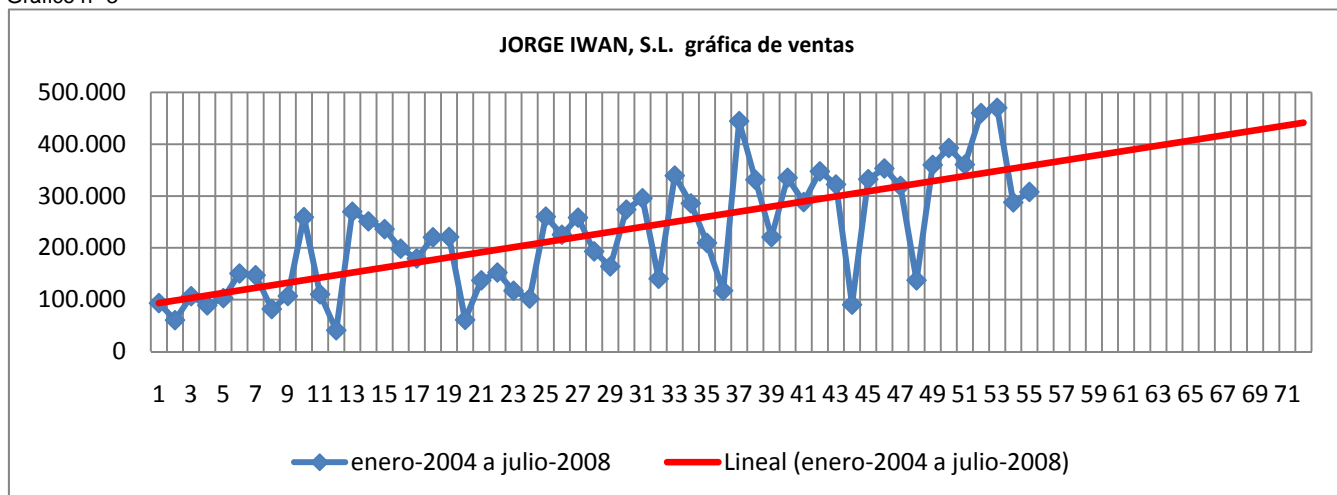


CUANTIFICACIÓN DE PROYECCIONES DE SERIES

Por José Antonio Granados. Economista y miembro del REFor
Socio de GROSSMAN, MINGOT, GRANADOS Y ASOCIADOS, S.L.P.
Por Rubén García-Quismondo. Economista y miembro del REFor
Socio de QUABBALA ABOGADOS Y ECONOMISTAS

Si solicitamos que la tendencia se prolongue en 17 meses, agosto-2008 a diciembre-2009 (meses 56 a 72) debemos de proceder de la siguiente manera. Dentro del propio gráfico, seleccionamos la línea de tendencia con el ratón¹. Apretáis tecla derecha de éste, apareciendo el desplegable con la opción “formato de línea de tendencia”, dais enter y surge la opción “extrapolar, adelante”. Os situáis en la opción y escribís 17, apretáis enter en “cerrar”. El resultado será:

Gráfico nº 3



La abscisa prolongará la secuencia hasta el mes 72 de manera automática.

A continuación debemos de incorporar la serie de ventas del período agosto-2008 a diciembre-2009. Os proponemos que lo hagáis a través de “diseño, seleccionar datos” como una serie nueva en la que en el período enero-2004 a julio-2008 figure en las casillas “vacío²”. La gráfica debería ser:

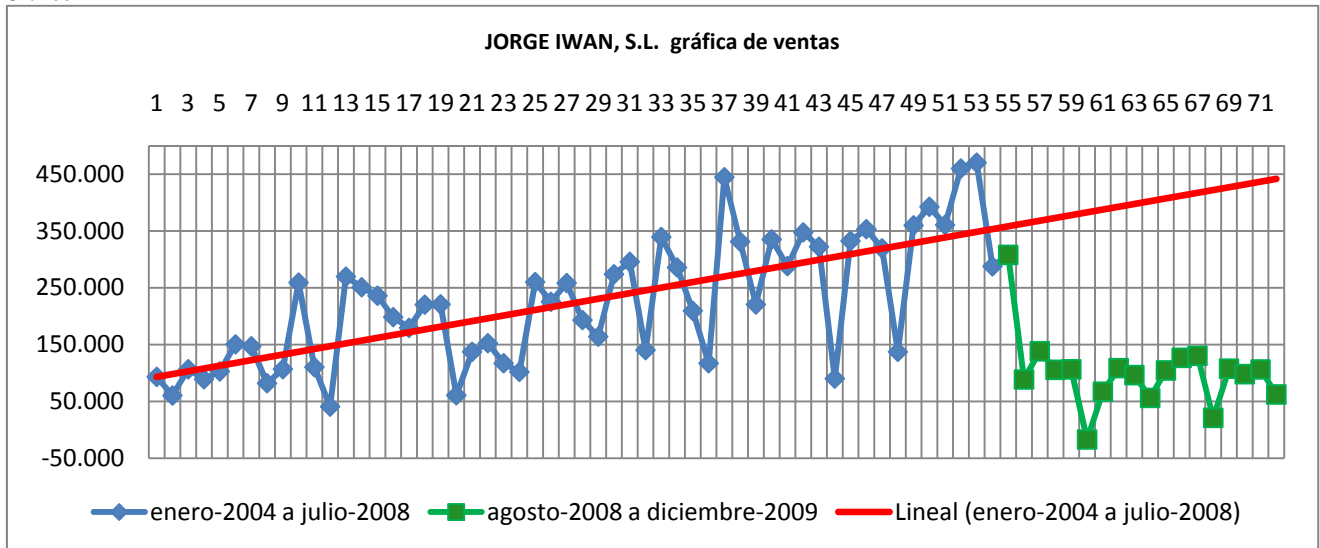
¹ Es un trámite difícil si trabajáis con un zoom menor a 100.

² No confundir “vacío” con ceros. El resultado en cuanto a la curva es distinto. Probarlo.

CUANTIFICACIÓN DE PROYECCIONES DE SERIES

Por José Antonio Granados. Economista y miembro del REFor
Socio de **GROSSMAN, MINGOT, GRANADOS Y ASOCIADOS, S.L.P.**
Por Rubén García-Quismondo. Economista y miembro del REFor
Socio de **QUABBALA ABOGADOS Y ECONOMISTAS**

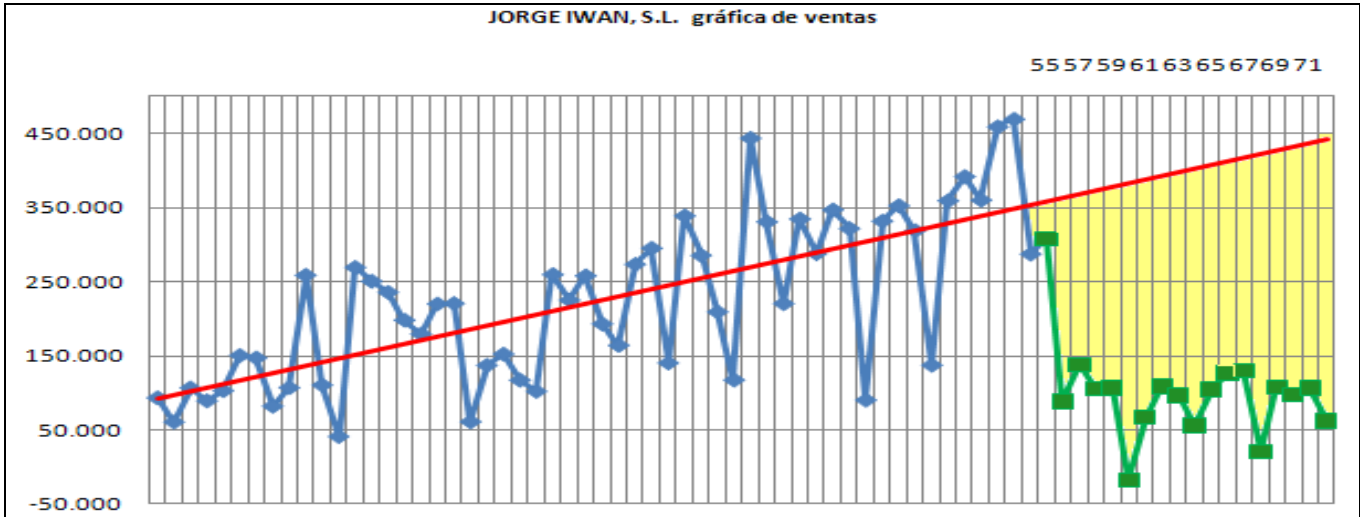
Gráfico nº 4



Se observa que la tendencia es discrepante de manera evidente con las ventas de agosto-2007 a diciembre-2008.

A continuación debemos de calcular la diferencia de ventas entre la tendencia y la serie real de ventas de agosto-2007 a diciembre-2008. A nivel de gráfica, buscamos calcular la zona coloreada con amarillo.

Gráfico nº 5



La dificultad estriba en calcular en la línea de tendencia el valor proyectado, dado que el real ya lo tenemos y la diferencia (la zona amarilla) es hacer una simple resta.

Los cálculos son muy sencillos, y son el objeto de este artículo, para lo que debemos de hacer lo que exponemos a continuación.

CUANTIFICACIÓN DE PROYECCIONES DE SERIES

Por José Antonio Granados. Economista y miembro del REFor
Socio de **GROSSMAN, MINGOT, GRANADOS Y ASOCIADOS, S.L.P.**
Por Rubén García-Quismondo. Economista y miembro del REFor
Socio de **QUABBALA ABOGADOS Y ECONOMISTAS**

Volvemos a seleccionar la línea de tendencia con el ratón. Apretáis tecla derecha y aparece el desplegable con la opción "formato de línea de tendencia", tildáis la opción (segunda por abajo) "presentar ecuación en el gráfico" y aparecerá sobre el gráfico la ecuación

$$y = 4905,1x + 88485$$

Esta ecuación es la tendencia secular de la serie de valores reales de venta del ejemplo de cifras reales expuesto.

A continuación construimos el cuadro siguiente:

Cuadro nº 3

ventas proyectadas a partir de la ecuación $y=4905.x+88485$						
mes	ventas reales (5)	valor x (1)	pendiente (2)	valor fijo (3)	ventas proyectadas = $4905,1.x + 88485$ (4)=(2)x(1)+(3)	diferencia ventas = (4) - (5)
ago-08	307.885	56	4.905,10	88.485,00	363.171	55.286
sep-08	88.647	57	4.905,10	88.485,00	368.076	279.428
oct-08	138.245	58	4.905,10	88.485,00	372.981	234.736
nov-08	105.687	59	4.905,10	88.485,00	377.886	272.199
dic-08	106.544	60	4.905,10	88.485,00	382.791	276.247
ene-09	-17.056	61	4.905,10	88.485,00	387.696	404.752
feb-09	67.235	62	4.905,10	88.485,00	392.601	325.366
mar-09	108.578	63	4.905,10	88.485,00	397.506	288.929
abr-09	96.306	64	4.905,10	88.485,00	402.411	306.106
may-09	56.243	65	4.905,10	88.485,00	407.317	351.073
jun-09	104.430	66	4.905,10	88.485,00	412.222	307.792
jul-09	126.709	67	4.905,10	88.485,00	417.127	290.418
ago-09	130.278	68	4.905,10	88.485,00	422.032	291.753
sep-09	21.161	69	4.905,10	88.485,00	426.937	405.775
oct-09	107.688	70	4.905,10	88.485,00	431.842	324.154
nov-09	98.115	71	4.905,10	88.485,00	436.747	338.632
dic-09	106.365	72	4.905,10	88.485,00	441.652	335.288
TOTAL	1.753.060				6.840.993,80	5.087.933,54

El valor mensual proyectado es ir sustituyendo el valor x por el número de mes que le corresponda en la serie. Así de sencillo. Las ventas que podríamos exponer cómo no realizadas y perdidas por Jorge Iwan, S.L. a raíz de la actuación del socio infiel ascenderían a 5.087.934 euros.

CUANTIFICACIÓN DE PROYECCIONES DE SERIES

Por José Antonio Granados. Economista y miembro del REFor
Socio de GROSSMAN, MINGOT, GRANADOS Y ASOCIADOS, S.L.P.
Por Rubén García-Quismondo. Economista y miembro del REFor
Socio de QUABBALA ABOGADOS Y ECONOMISTAS

COMENTARIOS DIVERSOS A LA CIFRA DE 6.840.994 EUROS

Sobre la cifra de 6,9 millones³ se pueden decir muchas cosas. Unos breves comentarios sobre ella son los siguientes:

- a. Tipo de ecuación. Los 6,9 surgen de considerar que la serie de ventas sigue una ecuación del tipo lineal. Como observáis en la excel, se os proponen otros tipos de ecuaciones. Se debería estudiar y concluir que la ecuación más adecuada para vuestras conclusiones profesionales es la lineal. No siempre es así. Es más, en la mayoría de las ocasiones los fenómenos económicos no se representan adecuadamente mediante ecuaciones lineales, pero en este caso por simplificar se ha supuesto así. En caso de querer sofisticar el análisis estaríamos necesitados del uso de la econometría y de herramientas de software que nos permitan realizar los cálculos de una manera más sofisticada y certera.
- b. Serie de cifras reales. ¿cuántos meses, años, ... se deben exponer de cifras reales? La respuesta es obvia, cuántos más mejor. Para los autores del artículo, una parte importante de la respuesta se encuentra en el ciclo de la empresa que se estudia. Si el ciclo de la empresa es de 10 años, hay que exponer 120 meses. Si lo es 5 años, 60 meses. El ciclo de la empresa está relacionado con el negocio de ésta: obsolescencia (y renovación) de los productos que comercializa, o de la estructura y amortización de sus inmovilizados, o de las leyes administrativas que la rigen, ... es muy importante indicar y justificar cuál es el ciclo y en qué momento nos encontramos del mismo.
- c. Fase del ciclo comercial de la empresa. Complementa el anterior punto. Si la serie finaliza con años prósperos, la serie debe iniciarse con periodos prósperos. Al revés, si la series comenzaron con un período bajo de ventas, la finalización debe ser idéntica. De lo contrario, la línea de tendencia se inclina hacia arriba debido a que se exageraría la verdadera tendencia básica. Este hecho es fácil de entender y difícil de plasmar en la pericial dado que debemos de buscar un tendencia secular en un período que nosotros no proponemos sino que el cliente. La desestacionalización de series temporales correspondientes a fenómenos económicos es una de las herramientas que podríamos utilizar cuando ya sofisticemos el análisis y utilicemos herramientas econométricas.
- d. Cuánto período proyectar. La regla básica es que la ecuación con la que trabajamos la proyección de la serie no soporta todos los meses "adelante" que queramos. Tenemos claro, por ejemplo, que una serie histórica de 24 meses no soporta 12 de proyección. Consideramos como razonable el que sea un tercio.

³ Redondeamos a los efectos de hacer la cifra más sencilla de escribir

CUANTIFICACIÓN DE PROYECCIONES DE SERIES

Por José Antonio Granados. Economista y miembro del REFor
Socio de **GROSSMAN, MINGOT, GRANADOS Y ASOCIADOS, S.L.P.**
Por Rubén García-Quismondo. Economista y miembro del REFor
Socio de **QUABBALA ABOGADOS Y ECONOMISTAS**

- e. Tipos de período. Consideramos también importante este aspecto. No es lo mismo hacer proyecciones sobre 1 año que sobre 12 meses. La riqueza matemática es evidente. Que es sobre quincenas, mejor.
- f. Depurar las series. La serie de ventas reales expuesta en el ejemplo fue depurada de ventas registradas en la cifra de negocios de la sociedad y que consideramos, a los efectos de la pericial, como extraordinarias y no sujetas a proyección. Digamos que esto forma parte de la promesa de objetividad e independencia que nunca nos olvidamos de incluir en los informes. Esto trae mucha bronca con los clientes pero que entendemos que hace a nuestra independencia y buen hacer.

Todos estos comentarios nos obligan a conocer lo más profundamente posible la empresa de la que estamos calculando la serie de datos.

Para finalizar, debemos de indicar algo muy obvio y es recordar que las series proyectadas que obtengamos no son cifras reales. No se saben cuáles hubieran sido las reales. Por eso estamos en cálculos forenses utilizando una herramienta estadística.

MARGEN DE ERROR

Usualmente mostramos rangos de error de las cifras que damos, aunque debemos de reconocer que esto provoca en muchas ocasiones dudas metafísicas en el proceso judicial al no tener certeza de cuál es la cifra de daño o perjuicio. Estos rangos de error se expresan en cuanto puede oscilar, en más o en menos, el importe calculado en nuestro ejemplo y que asciende a 6.840.993,80 euros.

Este margen de error también se puede calcular con Excel a través de la función *Estimación lineal*. Adelantamos que el uso de esta función no es sencilla y será motivo de otro artículo dado que requiere de 3 pasos: uno previo, el segundo que es rellenar los datos que solicita la función y un tercero.

CONCLUSIONES

Después de aplicar proyecciones estadísticas para calcular ventas no realizadas en nuestro quehacer económico-forense consideramos que podemos concluir lo siguiente:

1. La herramienta estadística **tendencia secular** requiere de nosotros, como Peritos, un incremento de nuestros conocimientos técnicos. Por supuesto, estos conocimientos técnicos deben ser expuestos en nuestro informe de manera que convenza a los operadores jurídicos.
2. La calidad de nuestro trabajo y Dictamen aumentó al incorporar en nuestras conclusiones profesionales una herramienta objetiva, la *tendencia secular*, que minimiza (o enriquece) nuestra subjetividad profesional.

CUANTIFICACIÓN DE PROYECCIONES DE SERIES

Por **José Antonio Granados**. Economista y miembro del REFor

Socio de **GROSSMAN, MINGOT, GRANADOS Y ASOCIADOS, S.L.P.**

Por **Rubén García-Quismondo**. Economista y miembro del REFor

Socio de **QUABBALA ABOGADOS Y ECONOMISTAS**

3. Defenderemos mejor nuestro dictamen y sus conclusiones en los Actos de Ratificación al incorporar herramientas objetivas de muy difícil contestación por la Parte que se considera afectada de manera negativa.

4. Ayudamos en el proceso judicial para que el Juez pueda concluir en sus Sentencias, a través de nuestros informes y en los aspectos económico-forenses, de manera más correcta.

BIBLIOGRAFÍA

Lind, Marchal y Mason. 2004. Profesores de la Universidad de Toledo. EE.UU. "ESTADÍSTICA PARA ADMINISTRACIÓN". Editorial AlfaOmega. Colombia

William A. Spurr y Charles P. Bonini. 1978. "TOMA DE DECISIONES EN ADMINISTRACION MEDIANTE MÉTODOS ESTADÍSTICOS". Editorial Limusa. México.