

USO DE SOFTWARES ESTADÍSTICOS/ECONOMÉTRICOS, COMO HERRAMIENTAS EN LA INVESTIGACIÓN ECONÓMICA Y ADMINISTRATIVA

Armando Reyes Robles*
Fernando Guadalupe Gaona Montiel**
Juan Mendoza Pérez***

(Recibido: 31-octubre-2017 – Aceptado: 17-enero-2018)

49

Resumen

El objetivo de este estudio es describir los softwares estadísticos/econométricos más utilizados en la investigación. Este análisis sugiere el uso de programas estadísticos sofisticados aplicados en las ciencias sociales. Los resultados muestran un interesante avance para calcular variables utilizando modelos de auto-correlación ARCH, GARCH, ARIMA, *Regresión Beta*, *Bootstrapping*, entre otros. La evidencia empírica muestra que ahora es más sencillo para los investigadores utilizar el programa a su conveniencia de acuerdo a su área, que desarrollar todo el procedimiento con los métodos tradicionales, serían muy difíciles y sobre todo, aquellos en que las soluciones llevan repetidos cálculos para mostrar el comportamiento de las variables.

Palabras clave: Métodos de estimación, Cálculo matricial, Regresión y Series Temporales.

Clasificación JEL: C1, C16, C65, C88

- * Doctorante en Administración Pública y profesor de la Facultad de Contaduría y Admón., UAEMEX. Correo electrónico: armando.reyes.robles@gmail.com
- ** Profesor-Investigador del Departamento de Economía, UAM-I. Correo electrónico: fgaona_25@hotmail.com
- *** Profesor-Investigador del Departamento de Economía, UAM-I. Correo electrónico: mpjuan61@hotmail.com

Use of statistical / econometric software, as tools in the economic and administrative

Abstract

The objective of this study is to describe the statistical / econometric softwares most used in research. This analysis suggests the use of sophisticated statistical programs applied in the social sciences. The results show an interesting advance to calculate variables using self-correlation models ARCH and GARCH, ARIMA, Beta Regression, Bootstrapping, among others. The empirical evidence shows that it is now easier for researchers to use the program of their convenience according to their area, that to develop the whole procedure with traditional methods, would be very difficult and above all, those in which the solutions carry repeated calculations for show the behavior of the variables.

Keywords: Estimation Methods, Matrix Calculation, Regression and Temporary Series.

JEL Classification: C1, C16, C65, C88

50

Introducción

En el presente trabajo, se muestran algunas características y facultades que han tenido los *softwares*¹ estadísticos y econométricos, que actualmente operan en el mercado. Se señala su sofisticación y aplicación tan importante que tiene en la investigación. En cuanto a calidad de información, debe ser considerado que no sólo depende de la veracidad, oportunidad y el tratamiento de los datos, sino que se convierte en un activo intangible para los negocios, cuando está construida sobre una base de datos, que permita los buenos análisis y mejores decisiones.

Hoy en día, hay numerosas demandas y necesidades para extraer información útil y valiosa de bases de datos. No obstante, muchas veces no sabemos por qué herramienta estadística decantarnos. Por ello, les proponemos una selección y comparativa de los mejores paquetes estadísticos para la investigación social y de mercados.

Suele ser deseable algunas características en estos paquetes estadísticos, en términos de su capacidad, funcionalidad y sus características distintivas, ya no sólo para apoyar en el análisis de datos y a la representación de resultados. La recopilación de dichos datos puede hacerse por variables o series, mediante la realización de encuestas o con bases de datos, ya

¹ Programa o paquete que lleva a cabo tareas estadísticas y la resolución de un problema, en un lenguaje de máquina apropiado. Un medio que apoya el uso de la computadora, junto al sistema operativo que le fue instalado.

recopiladas. A partir de explotar una base de datos, se puede obtener información sobre las preferencias de los clientes, necesidades latentes y deseos no satisfechos así como analizar los hábitos de compra. Los más sencillos tienen una interfaz por módulos o ventanas, y los más complejos suelen requerir ciertas sintaxis o lenguaje de programación.

El objetivo de este trabajo es la de revisar y analizar las principales herramientas y softwares, en su capacidad y funcionalidad, que se utilizan en el mercado. Intenta aportar el conocimiento de algunas herramientas, que con base en una metodología basada en el uso de una estadística apropiada, pudiera ser aprovechada en la investigación.

Por la existencia de una amplia variedad de tecnologías, realmente pueden apoyar en la toma de decisiones y en el análisis de tendencias, pronósticos y de procesamiento estadístico en las empresas. En primer lugar, se hace un recuento de los principales software más utilizados en los negocios y, posteriormente, se identifican sus características y su capacidad para ser empleados en la investigación. Finalmente, se utilizan el Stata y el Matlab en ejemplos prácticos, para describir su potencial despliegue de gráficas y cálculos. A la fecha, no se han utilizado algoritmos y métodos exclusivamente matemáticos, que permitan usarse para definir tendencias y fenómenos económicos, lo cual no es el propósito de este material.

1. El papel de los Softwares, como herramientas en operaciones de negocios e investigación

Hay numerosos paquetes estadísticos, y si tenemos necesidades básicas o puntuales, se recomienda la utilización de hojas de cálculo tipo Excel, ya instaladas en la mayoría de ordenadores y donde a partir de fórmulas puedes obtener algunas funciones y gráficos. La principal función que nos ayuda a analizar datos son las tablas dinámicas. Sin duda, el software es un paquete estadístico con un conjunto de programas informáticos, específicamente diseñados para el análisis estadístico, a fin de dar solución a problemas, ya sea de estadística descriptiva o inferencial. Este grupo de programas y subprogramas se encuentran interconectados de tal manera que funcionan de modo conjunto (Gondar, 2000).

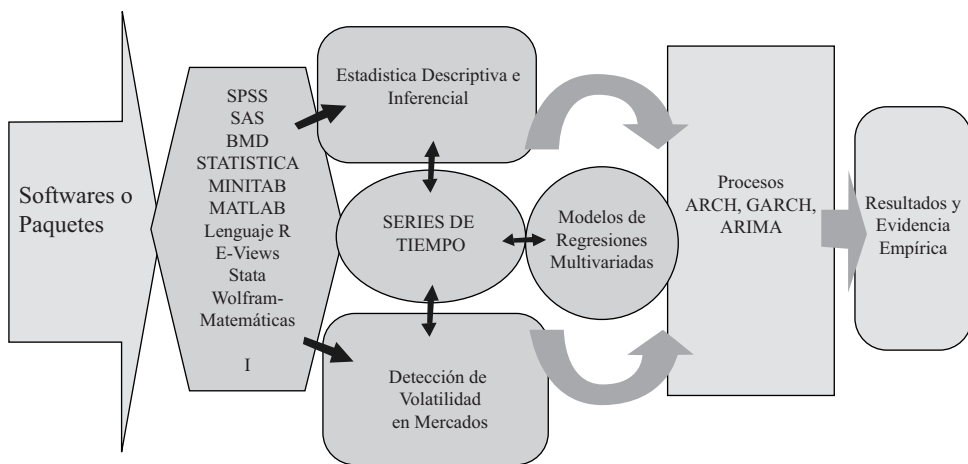
Algunos elementos a tener en cuenta a la hora de elegir un paquete estadístico son el costo de la licencia, el nivel de conocimiento que tenemos sobre estadística aplicada y programación, el tamaño del conjunto de datos a utilizar. Hay paquetes que cuentan con una mejor presentación de los gráficos, otros que tienen utilidades específicas que no tienen en otros programas, el formato en el que se pueden exportar los resultados.

El desarrollo de los programas ha permitido almacenar una gran cantidad de datos, a la vez que han facilitado su manejo. Existen en la actualidad un amplio conjunto de paquetes para el análisis estadístico y econométrico, que realizan complejas operaciones mediante unas instrucciones muy sencillas. Si los datos están disponibles en papel, las hojas de cálculo, como EXCEL, son un instrumento sencillo para introducir, preparar los datos y realizar ope-

raciones sencillas. Sin embargo, en general es conveniente utilizar programas econométricos específicos que contribuyan a acelerar los procesos de investigación.

Algunos de los más populares en los cursos de estadística y econometría, son Statistical Package for The Social Sciences o Paquete Estadístico para la Ciencias Sociales (SPSS), Statistical Analysis System (SAS), STATISTICA, MINITAB, MATLAB, lenguaje R, Open Stat, Genstat Discovery Edition, EVIEWS STATISTICAL SOFTWARE², STATA y WOLFRAM MATEMATICAS, entre otros (Figura 1).

Figura 1
Softwares estadísticos y econométricos



Fuente: Elaboración propia.

Una de sus principales facultades de estos programas, a diferencia de otros, radica en el desarrollo matricial avanzado. El uso del álgebra matricial permite presentar de una manera clara y sintética los desarrollos y resultados de los diferentes métodos econométricos.

2. Características de Softwares (Matlab y Stata), con algunas aplicaciones y ejemplos prácticos

En los últimos tiempos, los softwares se han sofisticado y son una herramienta útil para las empresas y los negocios. Las tareas más complicadas y difíciles se vuelven sencillas y de menor costo, en la medida que se usan algoritmos,² cuando se trata de operaciones repetitivas, de pronóstico y de verificar tendencias a futuro, a fin de apoyar la toma de decisiones.

² Se refiere a la prescripción de orden en que se ejecuta una serie de operaciones, para resolver un problema o llegar a un objetivo.

Para temas de economía, finanzas y de administración, se recurre a los paquetes estadísticos o software más conocidos, pero el mercado ahora nos brinda un conjunto amplio de funciones y de cálculos, que permiten el manejo de modelos o de series estadísticas, que pueden estar constituidas en bases de datos y en variables.

No hay un éxito seguro en la instrumentación de tecnologías y del uso de softwares, pues está sujeto a cubrir necesidades, que no involucran muchas veces las cuestiones económicas. Está de por medio temas de organización, financieros y de orden humano, en cuanto a capacitación.

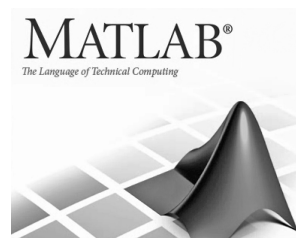
Con la innovación de nuevas herramientas, con el desarrollo de tecnologías y procesos más especializados, está ocupando personal más capacitado y se requiere de estrategias empresariales, que vayan a mejorar el valor de la empresa. Una decisión no sólo implica riesgos, sino que no se asegura un mayor de la inversión o de los rendimientos futuros. Esto implica evaluar el costo de oportunidad y que las decisiones, sean valoradas en un contexto de incertidumbre.

2.1 Matlab

El abordar problemas de economía, como el crecimiento económico, la localización de una industria o las decisiones de consumo. La teoría económica tradicional o cualquiera otra, se ha fortalecido con la creación de modelos que utilizan herramientas matemáticas. Entre las teorías se encuentran el equilibrio general, el comercio internacional y las aplicaciones en microeconomía, que se ven cada vez más formales y nutridas de ecuaciones matemáticas. Sin embargo, en muchos casos, es difícil hallar soluciones únicas y analíticas, que implican el uso de herramientas computacionales y de métodos numéricos, que se ven apoyados con la programación.

Se crea como solución a la necesidad de mejores y más poderosas herramientas de cálculo, con un lenguaje de alto nivel y entorno interactivo. Se ejecuta principalmente a través de una interfaz, con líneas de comandos y es bastante pesado al momento de instalarse. Se necesita mayor capacidad en el disco duro y un equipo más rápido (mayor memoria RAM). Para resolver problemas de mayor complejidad, es necesario aprovechar las capacidades del procesamiento de datos en grandes computadoras. Está dirigido a ingenieros y científicos, cuyo operador posea conocimientos en lenguaje de programación.

Es un entorno de computación y desarrollo de aplicaciones, totalmente orientado a llevar a cabo proyectos en donde se encuentren sofisticados elevados cálculos matemáticos, desarrollo de algoritmos y crear modelos, así como la visualización gráfica de estos. Entre los más usados, se encuentran la sección de Econometrics Toolbox, que se haya en MATLAB (LeSage, 1999).



El MATLAB integra análisis numérico, cálculo matricial, proceso de señal y visualización gráfica, en un entorno completo ante problemas y soluciones son expresadas del mismo modo en que se escriben sin necesidad de hacer uso de la programación tradicional (C/C, ++ ó Java).

2.2 STATA

Es un programa estadístico de bastante capacidad y de un relativo fácil manejo.³ Que permite analizar, manejar y representar gráficamente los datos. Se realiza un elevado número de operaciones, que van desde la simple manipulación de datos, hasta la aplicación de técnicas de estimación más complicadas (Banks, 1996). Existe la posibilidad, por ejemplo, la estimación de parámetros con observaciones de series temporales, de corte transversal y organizados en panel (Ferral, 1994).

54

Posee algunas secciones que incluyen la exploración y el análisis, como un primer paso para una aproximación a modelos más ajustados y de mayor certeza. En la actualidad, existen varios procesos para realizar un análisis econométrico, que nos brinde buenos resultados. Afortunadamente, el empleo del Stata permite la generación de matrices, con diferentes comandos, como es el “spmat” que crea, importa y manipula las matrices, además del uso de comandos especiales, que sirven para guardarlas (Drukker et al., 2013a, 2013b, 2013c).

Con el empleo del programa de Stata, suele ser compatible para utilizar cualquier método de estimación (González et al, 2009). El proceso va variar mucho, dependiendo de las series y la base de datos. Es común, el uso de los Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), con la suposición de una distribución normal de las perturbaciones aleatorias. O bien, se aplica el método de Máxima Verosimilitud (MV), también con una distribución normal. El uso del método de Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG), implica que no sea necesario el supuesto de una distribución normal, pero se adapta a una teoría asintótica.

En la actualidad Stata es un programa ampliamente extendido tanto en el ámbito geográfico, como por el tipo de usuario (instituciones, centros de investigación, organismos públicos y empresas). Existe una diversidad de investigaciones que utilizan el programa Stata para ilustrar sus aplicaciones empíricas (Hamilton, 1997; Deaton, 1997). La principal ventaja sobre sus más cercanos competidores (por ejemplo Limdep, SAS, SPSS, TSP y Eviews) reside en su fácil uso y en la velocidad en el proceso de datos. La rapidez en el manejo de datos se debe, por una parte, a una programación eficiente e inteligente y, por otra, a que mantiene los datos

³ Contiene instrucciones precisas para aumentar el grado de significancia de las estimaciones, así como para robustecer los resultados, frente a los problemas que pudieran generarse al trabajar con variables y datos diversos.

en memoria RAM, mientras se trabaja con ellos. Este sistema también actúa como un sistema de seguridad, que impide reemplazar una base de datos hasta que se decida grabar sobre ella.

Aparte de la velocidad y la facilidad del manejo, otra gran ventaja de Stata es que cubre todas las etapas de una investigación empírica: edición y manipulación de datos, ejecución de órdenes de estimación de modelos econométricos y de contrastes de hipótesis y, por último, creación de gráficos y tablas. El programa Stata resulta ser compatible y disponible para diversos ambientes (Unix, Windows y Macintosh).

STATA

2.3 Aplicaciones y algunos casos utilizando MATLAB

Matlab tiene aplicaciones en diferentes áreas, ya que tiene herramientas financieras, econométricas, de cálculo (integrales, diferenciales, transformadas de Fourier), álgebra lineal etc. Es muy útil dentro del Cálculo diferencial e integral, por ejemplo se pueden realizar gráficas de volúmenes en 3 dimensiones.

55

Para insertar la siguiente función:

$$z = \sqrt{x^2 + y^2}$$

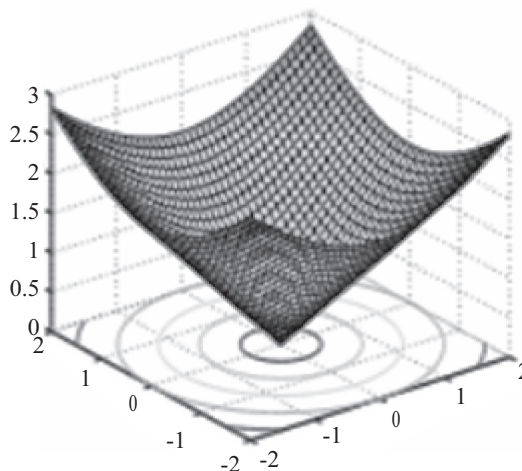
Es muy sencillo, solo con estos pasos:

```
>>[x,y]=meshgrid (-2:.1:2,-2:.1:2);
```

```
z = sqrt (x^2+y^2);
```

```
surf (x,y,z)
```

y nos despliega la siguiente gráfica:



La cual podemos girar y observar desde diferentes ángulos, si movemos el cursor nos indica exactamente la ubicación en el espacio (x,y,z) donde nos posicionamos.

2.4 Aplicaciones utilizando STATA

En cuanto a la volatilidad⁴ de los rendimientos y los mercados bursátiles, es posible aplicar un modelo econométrico multivariado, mediante el uso de matrices de varianzas, que ayuden en la identificación de la volatilidad condicional (Reyes, 2016). Se verifica la existencia de volatilidad en la serie de rendimientos de un activo a partir de los rezagos distribuidos en el tiempo, cuyo modelo lineal denominado Generalizados Autorregresivos Condicional Heterocedásticos (GARCH) tiene la capacidad de predecir la volatilidad, con base en una caminata aleatoria y el proceso estocástico (Angelidis et al, 2006; Johnson, 2000).

Para la aplicación que utilizamos en STATA versión 12 se consideró los datos históricos del Mercado de Derivados en México (MexDer), comparando los contratos mensuales de futuros y opciones desde el año 2010 hasta el 2016. En la siguiente tabla se muestra toda la estadística descriptiva (medidas de tendencia central y de variabilidad), así mismo se aplican modelos multi-variables, en específico aquí mostramos los datos del Índice de Precios y Cotizaciones (IPC), para luego aplicar el modelo Garch en su evolución con cifras.

	<i>BMV (IPC) Puntos</i>
<i>Serie por meses</i>	
Enero 2010	31989.10
Febrero	31333.60
Marzo	32777.60
Abril	33563.40
Mayo	31611.40
Junio	31976.30
Julio	32119.40
Agosto	32194.97
Septiembre	32908.68
Octubre	34745.72
Noviembre	36383.04
Diciembre	37901.81
Enero 2011	37925.13
Enero 2016	43630.80
Febrero	43714.90

Continúa...

⁴ Se utiliza los modelos econométricos multivariados GARCH (Generalizados Autorregresivos Condicional Heterocedásticos) (Bollershev et al (1988).

Marzo	45881.10
Abril	45784.80
Mayo	45459.50
Junio	45966.50
Julio	46660.70
Agosto	47716.41
Septiembre	47119.28
Octubre	48011.50
Noviembre	45805.85
Diciembre	45468.72

Fuente: Elaboración con datos del Mexder.

Para la estimación de parámetros con el proceso GARCH, se utilizó el método de máxima verosimilitud y el empleo del software Stata. Este mismo software se usó en el modelo autorregresivo de heteroscedasticidad condicional (en inglés, ARCH, Autoregressive Conditional Heroscedasticity). La siguiente tabla muestra los indicadores del modelo Arch y Garch aplicado al IPC de los datos recolectados:

Resultados e indicadores del Modelo Arch (1,1) y Garch (1,1)

	<i>Coef.</i>	<i>Std. Err.</i>	<i>z</i>	<i>P>z</i>	<i>[95% Conf.</i>	<i>Interval]</i>
IPC _cons	40,759.87	40.81682	998.6	0	40,679.87	40,839.87
ARCH_IPC arch L1.	1.104257	0.1830403	6.03	0	0.745505	1.46301
GARCH L1.	-0.0041618	0.0158496	-0.26	0.793	-0.0352264	0.0269029
_cons	3,473.778	6,783.561	0.51	0.609	-9821.757	16,769.31

Fuente: Elaboración con datos del Mexder.

A continuación se presenta la varianza, desviación estándar, media, el rango, el sesgo, curtosis, cuartil 1, cuartil 2, cuartil 3, el número de observaciones, el dato más grande y el más pequeño.

<i>Variable</i>	<i>variance</i>	<i>sd</i>	<i>cv</i>	<i>se(mean)</i>	<i>range</i>
IPC	2.03E+07	4507.319	0.1112323	494.7425	16677.9

<i>Variable</i>	<i>skewness</i>	<i>kurtosis</i>
IPC	-0.4629114	2.130315

<i>Variable</i>	<i>p25</i>	<i>p50</i>	<i>p75</i>
IPC	37135.89	41038.7	44190.2

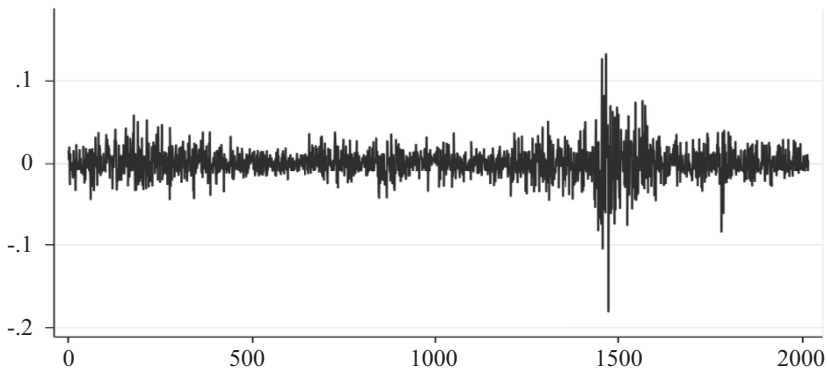
Continúa...

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
ipc	83	40521.67	4507.319	31333.6	48011.5

Rendimientos diarios

Como parte de la capacidad del Stata, es ofrecer la siguiente gráfica que nos muestra el resumen de los rendimientos diarios del IPC, desde el año 2000 a 2016, en los cuales se haya un proceso de 2000 observaciones en este periodo.

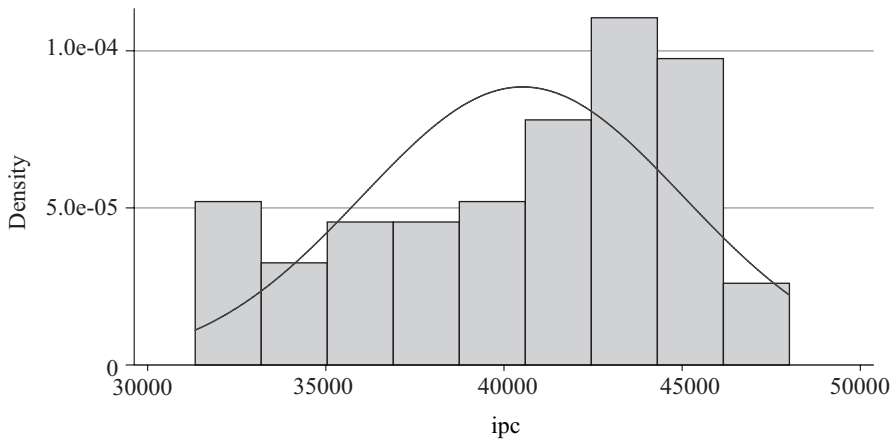
Rendimientos diarios del IPC, 2000 a 2016



Fuente Elaboración propia.

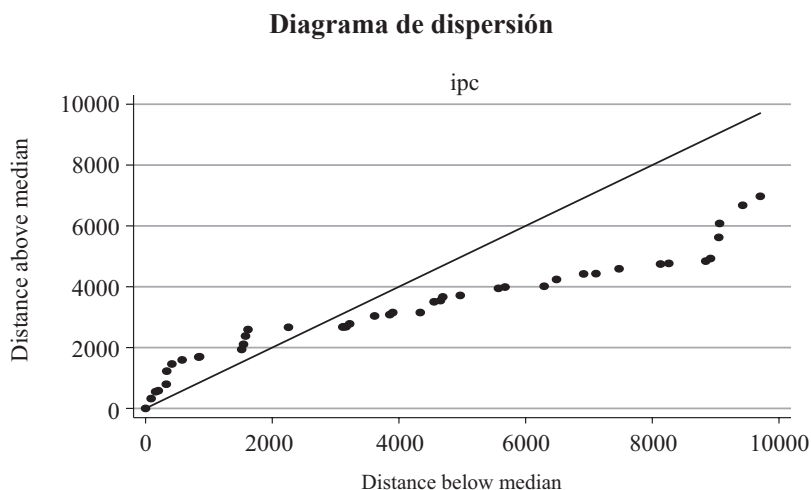
Las siguientes gráficas muestran la distribución normal considerando la función de densidad.

Distribución normal (utilizando la función de densidad)



Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, se observa el comportamiento de los datos del IPC en el diagrama de dispersión:

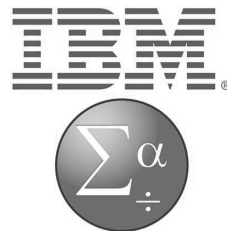


3. Características de otros softwares en las ciencias económico-administrativas

3.1 SPSS (*Statistical Package for The Social Sciences*)

Este programa integra una amplia variedad de técnicas para manipular y analizar datos estadísticos, proporcionando al investigador un conjunto de herramientas que le permiten cubrir muchas de las necesidades de análisis presentes en la investigación económica. Fue desarrollado por la Universidad de Chicago y es uno de los más difundidos. Es un paquete Estadístico, de uso general y de aplicación a las ciencias sociales, que integra procedimientos estadísticos y gráficos interactivos de alta resolución (Hernández, Fernández y Batista, 2006).

Sirve de apoyo al análisis de bases de datos, series y censos. Es útil para realizar análisis exploratorio desde el punto de vista gráfico, para realizar el análisis estadístico simple y avanzado. El programa sirve para el desarrollo de temas más especializados, como métodos cuantitativos, métodos de investigación, segmentación de mercados, finanzas, inferencia estadística, análisis multivariado, pronósticos con series de tiempo, métodos multivariados y otros.



3.2 SAS (*Statistical Analysis System*)

Comprende amplias posibilidades de procedimientos estadísticos (métodos multivariados, regresión múltiple con posibilidades diagnósticas, análisis de supervivencia con riesgos proporcionales y regresión logística) y permite cálculos exactos para tablas $r \times c$ y contiene potentes posibilidades gráficas. Todos los procedimientos pueden emplearse de una sola ejecución, los resultados pueden guardarse como archivos y usarse como entradas para futuras ejecuciones, es particularmente útil en la gestión de datos y en la redacción de informes, algunos procedimientos tienen varias opciones por lo cual debe examinarse cuidadosamente el manual antes de seleccionar la opción deseada, ofrece la mayor flexibilidad para personalizar el manejo y análisis de datos, sin embargo su principal inconveniente es que no resulta fácil aprender a usarlo.



60

3.3 *Statistica*

El paquete Statistica (aunque la marca está registrada como STATISTICA, en mayúsculas) es un paquete estadístico usado en investigación, para la minería de datos y en el ámbito empresarial. Lo creó StatSoft, empresa que lo desarrolló ampliamente y lo mantiene. StatSoft nació en 1984 de un acuerdo entre un grupo de profesores universitarios y científicos. Sus primeros productos fueron los programas PsychoStat-2 y PsychoStat-3. Después desarrolló Statistical Supplement for Lotus 1-2-3, un complemento para las hojas de cálculo de Lotus. Finalmente, en 1991, lanzó al mercado la primera versión de STATISTICA para MS-DOS.

Actualmente compite con otros paquetes estadísticos tanto propietarios, como SPSS, SAS, Matlab o Stata, como libres, como R. El programa consta de varios módulos. El principal de ellos es el Base, que implementa las técnicas estadísticas más comunes. Éste puede completarse con otros módulos específicos tales como:

Advanced: técnicas multivariantes y modelos avanzados de regresión lineal y no lineal

QC: técnicas de control de calidad, análisis de procesos (distribuciones no normales, Gage R&R, Weibull) y diseño experimental

Data Miner: minería de datos, análisis predictivos y redes neurales

El paquete puede ser extendido a través de una interfaz con el lenguaje R. Además, se pueden modificar y añadir nuevas librerías usando el lenguaje NET.

STATISTICA®

3.4 Minitab

Es un programa de computadora diseñado para ejecutar funciones estadísticas básicas y avanzadas. Combina lo amigable del uso de Microsoft Excel con la capacidad de ejecución de análisis estadísticos. En 1972, instructores del programa de análisis estadísticos de la Universidad Estatal de Pensilvania (Pennsylvania State University) desarrollaron MINITAB como una versión ligera de OMNITAB, un programa de análisis estadístico del Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST) de los Estados Unidos.

Este programa es un paquete estadístico que abarca todos los aspectos necesarios para el aprendizaje y la aplicación de la estadística en general. El programa incorpora opciones vinculadas a las principales técnicas de análisis estadísticos (análisis descriptivo, contrastes de hipótesis, regresión lineal y no lineal, series temporales, análisis de tiempos de fallo, control de calidad, análisis factorial, ANOVA, análisis cluster, etc), además de proporcionar un potente gráfico y de ofrecer total compatibilidad con los editores de texto, hojas de cálculo y bases de datos más usuales.



3.5 Lenguaje R

Es un lenguaje y entorno de programación para análisis estadístico y gráfico. Se trata de un proyecto de software libre, resultado de la implementación GNU del premiado lenguaje S. R y S-Plus -versión comercial de S- son, probablemente, los dos lenguajes más utilizados en investigación por la comunidad estadística, siendo además muy populares en el campo de la investigación biomédica, la bioinformática y las matemáticas financieras. A esto contribuye la posibilidad de cargar diferentes bibliotecas o paquetes con finalidades específicas de cálculo o gráfico.

Este programa se distribuye bajo la licencia GNU GPL y está disponible para los sistemas operativos Windows, Macintosh, Unix y GNU/Linux.

Fue desarrollado inicialmente por Robert Gentleman y Ross Ihaka del Departamento de Estadística de la Universidad de Auckland en 1993. Su desarrollo actual es responsabilidad del R Development Core Team.

El mayor inconveniente que podría presentarse con este software más utilizado en nuestro medio es el hecho de funcionar mediante comandos, lo que para algunos usuarios puede resultar engorroso. Para solventar esta dificultad existe un paquete llamado R Commander que permite utilizar R sin tener que escribir los comandos, es decir, con la sola utilización del ratón.



3.6 *Open Stat*

Es un paquete estadístico de software libre fue desarrollado por William Miller, diseñado especialmente para Windows y Linux (para este sistema operativo se trabaja la versión LinOStats) que ofrece una interfaz similar a SPSS. Inicialmente este software fue desarrollado como apoyo a los estudiantes y profesores en el área de estadística introductoria y avanzada de las ciencias sociales (Pico & Manzón, 2007).

Este paquete estadístico permite la manipulación de datos, cálculos estadísticos, financieros y económicos; además que cuenta con una interfaz similar a la de SPSS, genera gráficos sencillos de las distribuciones e histogramas, capaz de trabajar con datos de diversos formatos (bin, tex, txt, s4u). Algunas de sus características se mencionan a continuación:

- Un sistema interfaz bastante amigable al usuario
- Opciones para gráficos como pie, barras, líneas e incluso plots.
- Menú de ayuda gráfico y teórico, para realizar simulaciones y análisis descriptivos, de variabilidad, correlación, regresiones (simple, múltiple), probabilidad y financieros.
- Calculadora, procesador de textos y editor de textos.
- Se trabaja con el Código ASCII (Código Normalizado Americano para Intercambio de la Información), para ver el número del carácter que se haya en la celda.
- Se puede descargar de manera gratuita en Internet y ser usado diversos campos sin necesidad de tener una licencia para su uso y/o reproducción, es decir que se puede descargar e instalar sin costo. No obstante, no se puede modificar puesto que está restringido el acceso a su código fuente, conocido antes como OS3 y OS2, es uno de los más funcionales que encontramos en el software libre, ya que tiene acceso a muchas aplicaciones de manera directa sin necesidad de programación, además presenta una interfaz muy amigable y menús que permiten acceder a diferentes análisis, desde cualquier lugar del programa (Pico & Manzón, 2007).



3.7 *Eviews Statistical Software*

EViews, desarrollado por Quantitative Micro Software, contiene una amplia gama de técnicas de análisis econométrico. Muchos manuales de Econometría contienen un CD. con ejemplos prácticos en Eviews. Su página web con la información del programa es www.eviews.com

En el año 1986 esta firma desarrolla la primera versión de EViews, para ofrecer soluciones innovadoras para el análisis econométrico, como para la predicción y la simulación. Y aunque el programa tenía características muy básicas fue el inicio de una carrera para llegar al diseño actual.

Es fácil utilizar EViews complementos, ya que es de una infraestructura que proporciona un acceso transparente a los programas definidos por el usuario utilizando el comando estándar EViews, menú y la interfaz de objeto. El uso de complementos, puede agregar funciones definidas por el usuario de poder y sofisticación que son virtualmente indistinguibles de las características incorporadas.

Add-ins que ofrecen una nueva y emocionante forma de ejecutar programas EViews. Si se desea, se puede definir Add-ins posición que aumenta el idioma EViews con los comandos definidos por el usuario, especificando las nuevas entradas de menú para la interacción de apuntar y hacer clic con el botón del programa, y salida de la pantalla estándar de Windows en el programa EViews objeto.

A su vez los complementos y paquetes son programas EViews que, una vez instalados, se ven y se sienten como procedimientos incorporados EViews. Los paquetes normalmente se puede ejecutar desde el objeto EViews y el menú Add-ins, o por medio de comandos. Una vez instalado, los complementos de los paquetes, no deberá exigir de ningún usuario la modificación. Add-in Libraries son programas EViews que extienden la lengua EViews de programación proporcionando rutinas y herramientas que otros programas, incluidos otros complementos, pueden utilizar.



3.8 Wolfram matemáticas

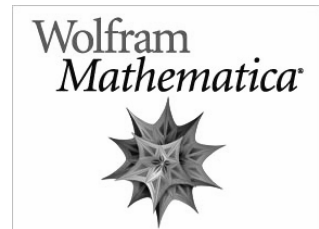
El Wolfram Mathematica, por sus características, es utilizado en áreas científicas de ingeniería, en sus variadas especialidades, matemáticas y computacionales. Puede emplearse para proyectos de ingeniería, biotecnología y medicina, programación, diseño, arte, entretenimiento, ciencia, finanzas, estadística y análisis de negocios. Es frecuente, que sea considerado como un sistema de álgebra computacional. Es también, una poderosa herramienta para las programaciones, de propósito general. De ahí, que puede ser utilizado, para múltiples soluciones, a problemas ingenieriles, siendo un lenguaje, que se actualiza constantemente, siempre con mayores posibilidades de aplicación.

Generalmente, la solución a problemas de transferencia de calor en tuberías y placas en la tecnología por extrusión se realizan por el método de la aproximación del primer término, teniendo en cuenta la facilidad de cálculo sobre todo para problemas donde no se requiere de una elevada exactitud, pudiéndose alcanzar con él hasta un 96-98%, aproximadamente haciéndose muy complejo alcanzar precisiones superiores sin que se utilice el de la solución

exacta. El método de la solución exacta requiere de análisis numéricos para su solución por la complejidad de sus ecuaciones y de ahí la utilización de distintos software.

Para este caso la solución con Wolfram Mathematica 8.0, parte siempre de la conformación de las ecuaciones que representan a cada una de estas geometrías, para el caso de las placas, coordenadas cartesianas y para las tuberías coordenadas cilíndricas, las cuales deben ser meticulosamente desarrolladas, para obtener los resultados deseados, pues la solución para cada una de ellas, tienen semejanzas.

Aquí se pretende demostrar, la viabilidad del uso de este software, para lograr resultados rápidos y con las presiones que se requieren, para cada una de las particularidades que se presenten, pudiendo ser una forma de comparación de parámetros, como el comportamiento energético de geometrías diferentes. En este caso, las placas y tuberías, en volúmenes, teniendo en cuenta parámetros y materias primas similares, en cuanto a producción, índices de consumo, tiempos de enfriamiento, temperaturas exteriores e interiores y otras.



Conclusiones

El presente trabajo es básicamente la exposición de las herramientas, en términos de su capacidad, funcionalidad y sus características distintivas, a efecto de que sirvan de referencia en los ejercicios a aplicarse en la investigación. No pretende ser un estudio exhaustivo, ni metodológico para demostrar algo. Los ejercicios aquí desarrollados como casos prácticos sólo sirven para retroalimentar un proceso de aplicación, teórico-práctico, no van en la dirección de un compromiso de investigación o de mostrar la validez de una hipótesis.

La estadística y la econometría son áreas esenciales, para el trabajo de investigación y de negocios. Pero en los últimos años ha habido el uso de programas de informática, para el mejor desarrollo de soluciones y modelos. Lo que ha llevado principalmente a reducir los tiempos de ejecución de problemáticas relacionadas con el área.

Si no fuese por estas herramientas, muchas de las incógnitas que nos presentan los sistemas económicos, difícilmente podrían ser resueltas. Los avances tecnológicos no han sido ajenos a la economía, que ha tenido que irse actualizado a estos nuevos paradigmas. Resulta vital entonces que los investigadores se vayan capacitando en el manejo de estos programas, sabiendo cual es el ideal para cada tarea.

En estos programas informáticos, se debe analizar cuál es la mejor opción para cada actividad que deseamos realizar. Luego de revisar cada uno de ellos y efectuar ejemplos de operaciones, se puede determinar que para los usuarios el mejor programa sería el Matlab y el Stata, pero cada uno tiene sus propias características. Con los programas Matlab y R es

factible la simulación Monte Carlo para llevar a cabo shocks aleatorios en las perturbaciones u errores, pero no con el Stata. En los procedimientos de series temporales, hasta los métodos más actuales en econometría se pueden realizar en stata y en Wolfram Matemáticas, siendo los más sofisticados en este campo.

La ventaja de contar con una diversidad de softwares estadísticos y econométricos facilita al usuario el cálculo de sus variables y métodos en una investigación, tales como el ARCH y GARCH, ARIMA, modelos de auto-correlación, regresión beta, bootstrapping, Box-Cox Modelos, la regresión exponencial, el análisis factorial, las series de tiempo financieras; además de una rápida familiarización con aquellos programas, que sean compatibles con el ambiente y el entorno.

Bibliografía

- Angelidis, Timotheos; Benos, Alexandros y Degiannakis Stravros (2006). “The use of GARCH models in VaR estimation”. *Statistical Methodology*, vol. 1, pp. 105-128.
- Bollershev, Tim; Engle, Robert & Jeffrey Wooldridge (1988). “A capital asset pricing model with time-varying covariances”, *Journal of political economy*, vol. 96, No.1, pp. 116-131.
- Banks, J.W. (1996). “STATA 4.0 (DOS), STATA FOR WINDOWS”, *Economic Journal*, vol. 106, págs. 748-752.
- Deaton, A. (1997). *The analysis of household surveys*. Wahington, D.C.: Johns Hopkins University Press.
- Ferral, C. (1994). “A review of Stata 3.1”, *Journal of Applied Econometrics*, vol. 9, pp. 469-477.
- Drukker, D. M., Peng, H., Prucha, I. R., & Raciborski, R. (2013a). Creating and managing spatial-weighting matrices with the `spmat` command. *Stata Journal*, 13(2), 242–286.
- Drukker, D. M., Prucha, I. R., & Raciborski, R. (2013b). A command for estimating spatial-autoregressive models with spatial-autoregressive disturbances and additional endogenous variables. *The Stata Journal*, 13(2), 287–301.
- Drukker, D. M., Prucha, I. R., & Raciborski, R. (2013c). Maximum-likelihood and generalized spatial two-stage least-squares estimators for a spatial-autoregressive model with spatial-autoregressive disturbances. *Stata Journal*, 13(2), 221–241.
- Gondar, J. E. (2000). SPSS - paquete estadístico. Disponible: http://www.kramirez.net/ProbaEstad/Material/Internet/PaquetesEstadisticos/SPSS/SPSS_PaqueteEstadistico.html. (Consulta: 2019, Enero 15).
- González, Ma. Victoria; Moral, Ma. Paz; Orbe Susan; Regulez Marta; Zarraga, Ainhoa; Zubia, Miriam (2009). *Econometría Básica Aplicada con Gretl*. Universidad del País Vasco.
- Hamilton, L. (1997). *Statistics with Stata 5*, Duxbury Press.
- Hernández, R; Fernández, C; y Baptista, L (2006). *Metodología de la Investigación*. 4ª. Edición. México: Mc-Graw Hill.
- Johnson, C.A. (2000). “Métodos de evaluación del riesgo para portafolios de inversión”, *Documentos de Trabajo*, No. 67, Banco Central de Chile.
- LeSage, J. P. (1999). *Spatial econometrics*. Regional Research Institute, West Virginia University.
- Pico, L; y Manzón, Z (2007). *OPENSTAT OS4* (Universidad Nacional de Colombia). [Documento en Línea]. Disponible: <http://www.fce.unal.edu.co/wiki/images/e/ea/OpenStat.pdf>. (Consulta: 2019, enero 15).
- Reyes, Francisco J. (2016). “Mercado integrado Latinoamericano: un análisis de integración financiera y volatilidades”. *Estocástica, Finanzas y Riesgo*, Vol. 6, No. 2, jul-dic. 2016, pp. 187-218.

