

RATS (REGRESSION ANALYSIS FOR TIME SERIES): UNA REVISIÓN*

FRANCISCO JOSÉ GOERLICH**

Universidad de Valencia y Federación Valenciana de Cajas de Ahorros

RATS es un programa econométrico convencional, es decir, funciona mediante comandos, y aunque históricamente ha estado destinado a usuarios que trabajen con series temporales las versiones recientes incorporan técnicas relativas a datos de corte transversal y panel lo que le da un amplio espectro de aplicaciones.

RATS ofrece una amplia gama de técnicas econométricas careciendo al mismo tiempo de especialización, salvo en lo que se refiere quizás al tratamiento de Vectores Autorregresivos (VAR) en la línea propugnada por Sims (1980)¹. Puede acomodar la práctica totalidad de las estrategias de modelización convencionales y desde sus principios se ha mantenido fiel a la filosofía de proporcionar un programa flexible en el que el usuario sea consciente de lo que hace. Esta flexibilidad no es gratuita: RATS no es un programa fácil de aprender y la utilización correcta de algunas de sus instrucciones no elementales demanda un mayor nivel de conocimientos que el requerido para la utilización de otros paquetes estándar en el mercado.

RATS puede ser utilizado prácticamente sobre cualquier ordenador, existe una versión para PC y sistema operativo DOS, pero también existen versiones para Macintosh, estaciones basadas en OS/2 o UNIX y *Mainframes*, y puede ser utilizado tanto en *batch* como en interactivo. Los comentarios de este trabajo se refieren a la versión 4.02 para PC, que es la última disponible y la que actual-

(*) RATS® - Versión 4.02. *Estima* [1800 Sherman Ave., Suite 612, Evanston, IL 60201, USA. Tel. (708) 864-8772, Fax. (708) 864-6221]

(**) El autor agradece el apoyo institucional de la Federación Valenciana de Cajas de Ahorros para la realización de este trabajo.

(1) De hecho, RATS ha evolucionado a partir de dos programas: (i) SPECTRE, originalmente escrito por C. A. Sims y revisado por J. Geweke y T. Turner, y (ii) PREDICT, escrito por R. B. Litterman en el seno del Federal Reserve Bank of Minneapolis para hacer frente a necesidades de predicción de series temporales.

mente utilizo². Esta versión se ofrece en dos modalidades (ambas pueden utilizarse bajo Microsoft Windows): PC-RATS, que no requiere coprocesador matemático, y RATS386 que requiere, al menos, un procesador compatible con IBM 80836 y su correspondiente coprocesador matemático³, así como un mínimo de 1Mb de memoria extendida disponible. Aunque dicho coprocesador no es estrictamente necesario, su utilización es altamente recomendada ya que aumenta de forma notable la velocidad de cálculo. En su última versión, RATS386 utiliza memoria virtual, es decir, emula memoria RAM utilizando espacio en el disco duro del ordenador. Esto hace que el tamaño del trabajo a realizar esté limitado únicamente por la cantidad de bytes disponibles en el disco duro.

Junto con el programa se suministra un manual bastante bien documentado para los estándares existentes en este tipo de software, que incluye abundantes ejemplos sobre diversas técnicas econométricas pero escasa información técnica sobre la forma en que el programa realiza los cálculos internamente. Esta escasa información se echa en falta si el usuario desea realizar tareas de programación pero no es necesaria en otro caso. Se incluyen, así mismo, ciertas utilidades que serán objeto de atención más adelante, así como ficheros en los que se encuentra el código de la mayoría de ejemplos que aparecen en el manual, lo cual facilita el aprendizaje y la resolución de problemas econométricos concretos, y ficheros de procedimientos, es decir, secuencias de instrucciones que, similares a las subrutinas convencionales de cualquier lenguaje de programación, pueden ser utilizadas como instrucciones RATS una vez han sido previamente compiladas. La facilidad y flexibilidad en la realización de procedimientos completamente generales que realicen tareas específicas es una de las características más atrayentes de RATS. Estos dos conjuntos de ficheros son de gran ayuda práctica.

Normalmente cualquier trabajo aplicado requiere la utilización de datos. RATS maneja con facilidad varios formatos estándar como ASCII, binario o FORTRAN; además soporta ficheros de hoja de cálculo Lotus 123® en cualquiera de sus versiones⁴ y de base de datos dBase III® y dBase IV®.

Adicionalmente, dispone de un formato específico de RATS que es la forma más eficiente de almacenar los datos, ya que de esta forma no sólo la lectura y escritura de los mismos es mucho más rápida, sino que las series almacenadas no tienen por qué tener la misma periodicidad o estar disponibles para el mismo intervalo de tiempo. Como pequeño inconveniente hay que señalar que cada operación de lectura y/o escritura requiere dos instrucciones. RATS permite acomodar prácticamente cualquier frecuencia en los datos, incluyendo periodicidad semanal o diaria, o incluso varias observaciones por día siempre y cuando la estructura de la serie sea regular. Los datos de panel deben ser organizados por individuos, siendo esta la única forma disponible para el tratamiento de este tipo de observaciones, lo cual es algo restrictivo. Una vez la estructura de los datos ha sido

(2) Comenzando con la versión 4.00, *Estima* reescribió el código fuente original de RATS en C. Versiones previas estaban compiladas en FORTRAN por lo que existen ciertas diferencias e incompatibilidades entre esta y las versiones anteriores del programa. Este cambio no sólo ha mejorado la velocidad de operación sino que ha aumentado notablemente el número de funciones disponibles por parte del usuario (ver Apéndice B del manual) y ha simplificado enormemente el álgebra matricial.

(3) De acuerdo con el manual, RATS386 no funcionará, sin embargo, con máquinas que utilicen el procesador i486SX.

(4) La más reciente es la versión 3.1.

correctamente definida al comienzo del programa mediante la instrucción CALENDAR cada observación puede ser llamada mediante su correspondiente etiqueta identificativa, por ejemplo 1981:12:1//3 significa la tercera observación del 1 de diciembre de 1981. Se dispone así mismo de un conjunto bastante útil de funciones de calendario.

Una vez los datos han sido leídos existen amplias facilidades para la realización de transformaciones u obtención de estadísticos descriptivos, incluyendo la obtención de percentiles muestrales, lo que resulta muy útil para la obtención de distribuciones mediante métodos de Monte Carlo, o estadísticos sobre ventanas móviles. La realización de gráficos presenta buena resolución, pudiendo obtenerse en color si se dispone de un monitor adecuado, así como almacenarse en un fichero para su posterior impresión.

1. FUNCIONAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

RATS dispone de la práctica totalidad de técnicas econométricas básicas: estimación lineal y no lineal por mínimos cuadrados ordinarios y variables instrumentales, máxima verosimilitud -sólo disponible para algunos casos especiales- y estimación de modelos multivariantes, lineales o no, lo cual incluye mínimos cuadrados en tres etapas y el método generalizado de momentos, que permite estimar fácilmente un sistema de ecuaciones de Euler no lineales [cf. Hansen y Singleton (1982)]. No incorpora, sin embargo, máxima verosimilitud con información completa.

Otros métodos de estimación no estándares, como por ejemplo, regresión robusta, *ridge* o retardos distribuidos con restricciones, pueden obtenerse con un poco de trabajo y haciendo uso de la información almacenada internamente por RATS. El manual ofrece algo de ayuda a este respecto. Se dispone así mismo de un álgebra matricial muy completa y sencilla de utilizar, lo que facilita la programación de métodos de estimación alternativos.

Respecto al contraste de hipótesis, RATS es bastante potente. Las restricciones lineales son fácilmente contrastadas mediante un conjunto de instrucciones disponibles al efecto, y, en el caso de modelos lineales, es también posible obtener el estimador restringido. Se echa en falta, sin embargo, una instrucción general para efectuar contrastes de restricciones no lineales, al estilo de la proporcionada por TSP®, ANALYZ. Los tests de especificación requieren siempre algo de trabajo y aunque el manual ofrece bastante información al respecto la sintaxis de RATS no es especialmente atractiva. Dado que la mayoría de paquetes econométricos que funcionan mediante menús ofrecen por defecto algunos contrastes de especificación tras haber estimado una ecuación por un método estándar esta es sin duda una de las asignaturas pendientes de RATS.

El punto fuerte de RATS es la variada gama de técnicas que incluye para el tratamiento de series temporales. En lo referente al análisis univariante RATS incorpora técnicas espectrales, análisis Box-Jenkins -incluyendo funciones de transferencia y modelos ARMAX- y métodos de alisado exponencial. No se incluyen, sin embargo, instrucciones específicas para modelos ARCH, y aunque pueden ser estimados mediante la instrucción MAXIMIZE, no es posible incorporar las restricciones de no-negatividad típicas de estos modelos. En cuanto al análisis multivariante destaca en el tratamiento de Vectores Autorregresivos, tanto desde el punto de vista clásico [Sims (1980)] como bayesiano [Doan, Litterman

y Sims (1984)]. También se incorpora el filtro de Kalman para la estimación y evaluación de modelos de regresión dinámicos con coeficientes variables, si bien su utilización requiere cierto esfuerzo por parte del usuario.

En cuanto a modelos de elección binaria o variable dependiente limitada, el manual indica cómo pueden ser estimados. Los modelos logit o probit poseen instrucciones particulares, mientras que las regresiones truncadas o censuradas requieren programar la función de verosimilitud y su posterior optimización. No existen procedimientos especiales para los modelos de duración, de variable dependiente entera (*event count data*) u otro tipo de modelos de creciente popularidad en el ámbito microeconómico, por lo que RATS no es un paquete adecuado para el analista que pretenda realizar análisis cuantitativo con datos fundamentalmente microeconómicos.

El tratamiento de paneles es algo más satisfactorio, aunque también bastante limitado respecto a otros programas como por ejemplo LIMDEP®. Así, el estimador de efectos fijos y aleatorios requiere unas 15 líneas de programa y el usuario debe programar todos sus contrastes de especificación, de forma que es necesario un cierto nivel de conocimientos sobre la econometría que hay detrás de estos modelos.

En cierta forma, RATS y TSP han sido tradicionalmente competidores en el mercado, siendo RATS más potente en la variedad de técnicas disponibles para el tratamiento de series temporales y TSP en técnicas de estimación no-lineal. No obstante, sus divergencias se han reducido considerablemente con la aparición de las últimas versiones de ambos programas, aunque TSP es probablemente más robusto en estimación no-lineal, dado el amplio espectro de algoritmos disponibles por parte del usuario.

2: UTILIDADES

El programa RATS se distribuye con un conjunto de programas adicionales diseñados para facilitar ciertas tareas y que funcionan mediante menús: editor RATS, GRAFEDIT, RATSDATA, EZ-X11 y CITIRATS. Lamentablemente, el sistema de menús no soporta ratón, lo que hace que la utilización de estos programas no sea todo lo amigable que sería de desear⁵.

El editor RATS es un *interface* interactivo para la utilización del propio RATS. Tiene las funciones básicas de un editor y además permite la ejecución interactiva de RATS o de grupos de comandos de RATS, permite la utilización de hasta cuatro ventanas y tiene incorporado un sistema de ayuda que constituye un mini-manual en línea. La ejecución de RATS en modo interactivo entra directamente en el editor.

GRAFEDIT es un programa para edición, impresión y traducción de gráficos generados por RATS a otros formatos⁶. Permite la incorporación de leyendas, flechas y variaciones de escala y posición, si bien el hecho de que no soporte la utilización de ratón merma considerablemente su utilidad y aplicación práctica. A través del mismo es posible obtener, no obstante, una buena resolución en la

(5) Este problema, sin embargo, está en vías de solución.

(6) En concreto, se permite la exportación de gráficos a formatos PostScript, Lotus PIC o HPGL.

impresión, sobre todo si se utiliza una impresora láser, incluyendo la posibilidad de utilizar colores.

RATSDATA es un gestor para bases de datos en formato propio de RATS. Permite no sólo la edición e impresión de los datos sino también la realización de gráficos y la importación y exportación a otros formatos. La última versión disponible soporta el uso de ratón, así como la edición de múltiples ficheros en ventanas diferentes, permitiendo una rápida transferencia de datos de un fichero a otro mediante operaciones de cortar y pegar. Ofrece, al mismo tiempo, diversas opciones para compactar e interpolar series, así como generación e impresión rápida de gráficos.

EZ-X11 es un módulo independiente destinado fundamentalmente al ajuste estacional de series temporales mediante el conocido método X11; es rápido, fácil de utilizar, incorpora un conjunto razonable de opciones para el usuario, almacena la serie desestacionalizada y los factores estacionales y permite el ajuste simultáneo de un gran número de series temporales mediante la ejecución de un fichero *batch*. Aunque está pensado para la utilización de bases de datos en formato RATS, permite la importación y exportación de datos a otros formatos e incluye opciones comunes a otras utilidades, como compactar e interpolar series o realizar gráficos. Además EZ-X11 incorpora dos procedimientos de predicción univariante fáciles de utilizar para series temporales: métodos de alisado exponencial y métodos espectrales; el manual ofrece alguna intuición de cómo funcionan dichos métodos, así como algunas reglas sobre las opciones que tiene disponible el usuario, sin embargo los procedimientos pueden ser utilizados prácticamente sin conocimientos por parte del analista, lo que les proporciona cierta utilidad en el campo de la predicción comercial.

CITIRATS es un programa de extracción de series de la base de datos macroeconómicos de la economía americana Citibase, y que es ofrecida por Estima. Más interesante es, probablemente, la base de datos de los principales indicadores económicos de la OCDE (*OECD Main Economic Indicators*) y que también es ofrecida por *Estima*.

3. CONCLUSIONES

RATS es un programa todo-terreno, presenta ciertas desventajas respecto a los modernos programas de menús, como Microfit® o PC-GIVE®, en el caso en que el usuario sólo esté interesado en la estimación de modelos de regresión más o menos sencillos. Su sintaxis no es especialmente atractiva y el usuario debe tener ciertos conocimientos de lo que está haciendo para que su econometría funcione.

Frente a estos inconvenientes presenta las ventajas de la flexibilidad, amplitud y potencia en sus instrucciones. Es especialmente adecuado en el tratamiento de vectores autoregresivos, tanto desde el punto de vista clásico como bayesiano, aunque presenta una cierta inferioridad frente a TSP en lo que hace referencia a estimación no lineal, y frente a LIMDEP en lo que respecta al tratamiento de modelos cualitativos y de variable dependiente limitada. La ausencia de especialización y la flexibilidad en la programación, permitiendo la elaboración de procedimientos totalmente generales es, sin duda, su mayor atractivo pudiendo acomodar prácticamente la totalidad de estrategias de modelización econométricas convencionales sin que el usuario deba poseer conocimientos de programación.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Doan, T., R. Litterman, y C.A. Sims (1984): "Forecasting and conditional projection using realistic prior distributions", *Econometric Reviews*, 3, págs. 1-100.
- Hansen, L.P. y R. J. Singleton (1982): "Generalized instrumental variables estimation of nonlinear rational expectations model", *Econometrica*, 50, 5, (September), págs. 1269-1286.
- Sims, C.A. (1980): "Macroeconomics and reality", *Econometrica*, 48, 1, (January), págs. 1-48.

Fecha de recepción del original: Noviembre, 1993