

# **FACES**

## **Facultad de Ciencias Económicas y Sociales**

Año 9	Nº 18	septiembre-diciembre 2003
-------	-------	---------------------------

Facultad de Ciencias Económicas y Sociales  
Universidad Nacional de Mar del Plata

**CENTRO DE DOCUMENTACIÓN**  
Instituto de Investigaciones  
Facultad de Ciencias Económicas y Sociales  
Universidad Nacional de Mar del Plata  
cendocu@mdp.edu.ar  
<http://eco.mdp.edu.ar/cendocu/>

## *Recaudación de tasas municipales y los efectos del ciclo económico. Caso aplicado al municipio de General Pueyrredón*

*Municipal Tax Collection and the effects of the Economic Cycle.  
Municipality of General Pueyrredón. Case Study*

Mauricio Mingo<sup>1</sup>

### RESUMEN / SUMMARY

En el momento de estimar recursos en el corto plazo, existen factores directos, tales como: base imponible, alícuotas, devengado de los recursos, índice de cobrabilidad o morosidad, etc. A su vez, existen otros factores de segundo grado o indirectos que también surten efectos sobre el nivel de recaudación, como el PBI, expectativas sobre la economía, etc. Sobre este último aspecto, se puede hallar mediciones o estimaciones de recursos municipales en función de variables macroeconómicas que contemplen el nivel de actividad. De esta manera se puede lograr, a través de herramientas estadísticas o econométricas, un elemento fundamental en la estimación de recursos municipales para un periodo.

*At the moment of estimating short-term resources, there are some direct factors such as: tax base, aliquotas, accrued income, collection or delinquent ratios, etc.*

*There are other secondary or indirect factors which also have an impact on collection. They are the G.D.P, economy expectations, etc.*

*As regards the latter, measurements or valuations of municipal resources accounting for the level of activity, can be considered.*

*Thus, a fundamental element for the estimation of municipal resources over a period, can be achieved by means of statistics or econometrics.*

<sup>1</sup> Dirección General de Tesorería Municipalidad de General Pueyrredón  
mmingo@mardelplata.gov.ar

#### **PALABRAS CLAVE / KEY WORDS**

Ciclo, recaudación, elasticidad, regresión

*Cycle, collection, elasticity, regression*

#### **INTRODUCCIÓN**

En el ámbito local, cuando se realizan proyecciones de los recursos para un determinado periodo, se tiene en cuenta variables “directas” como base imponible, alícuotas, el devengado de los recursos y la tasa de cobrabilidad o morosidad en su defecto y un diagnóstico de la situación general de la economía y sobre todo de sus expectativas. Este trabajo se centra en este último aspecto, es decir, se espera encontrar relaciones entre la recaudación de tasas municipales con el ciclo económico, con el fin de efectuar estimaciones de recursos a corto plazo.

A su vez, el presente trabajo intenta ser un aporte a la toma de decisiones sobre recursos de los municipios y permitir, a través de las expectativas sobre el ciclo económico, anticipar el efecto que éste puede tener sobre el nivel de recaudación. La estructura ha sido tomada en gran parte del trabajo realizado por Carrera, Pérez, y Saller (1998).

A la hora de realizar estimaciones de recursos tributarios y, específicamente de sus variaciones en el corto plazo, existen diversos factores para tener en cuenta en su determinación. Fernando Martín (2002) menciona factores directamente observables tales como la legislación tributaria, el valor de la materia gravada, las normas de liquidación e ingreso de los tributos y el incumplimiento del pago de las obligaciones fiscales, entre otros. A su vez, existen otros factores llamados de “segundo grado”, que en general no pueden ser cuantificados, pero aportan valiosa información a la hora de establecer las causas de su variación. Dentro de estos últimos, se encuentran las variables de índole económicas, como el ciclo del PBI. Carrera, Pérez, y Saller (1998), en un estudio de la recaudación fiscal nacional en relación con el ciclo económico para el periodo 1985-1997, establecen la prociclicidad de los tributos, excepto ANA, como un factor relevante.

Este trabajo intenta medir empíricamente la influencia de variables macroeconómicas, en particular, el PBI y la inflación, en las tasas de variación de la recaudación de tributos. Para ello, se ha escogido el periodo 1985-2003 para la recaudación de tasas de la Municipalidad del Partido de Gral. Pueyrredón.

### **ANÁLISIS DESCRIPTIVO**

Los Ingresos corrientes (IC) significan aproximadamente un 98 % del total de los recursos, excepto en los años 1997,1998 y 1999 donde representaron un 85 %, 84% y 86% respectivamente. La diferencia entre los Ingresos Totales y los IC son Ingresos de Capital, que durante este breve periodo (1997 a 1998) están compuestos por desembolsos de empréstitos, en años en los que los IC reales llegan a los picos máximos del periodo. Al principio del periodo, la Tasa por Alumbrado Limpieza y Conservación de la Vía Pública (ALC) representa el 45% de los ingresos corrientes, mientras que al final cae a un 24%. Si bien la caída en términos reales es importante, la causa se encuentra en su pago con la modalidad de planes de pago y moratorias. La Tasa por Inspección de Seguridad e Higiene (SH), que significa un 6.3% al inicio, aumenta a un 8.8% hacia el 2003, (Figura 1).

La elección de estas variables se basa en que ambas son las principales Tasas en términos relativos con los IC, y a su vez, son Tasas en las cuales se podría reflejar el “comportamiento de los individuos en general” (ALC) y el “desenvolvimiento de las empresas” (SH) ante los cambios en la política económica.

En la Figura 2, con números índice base año 1993, el desempeño de la recaudación de ALC en el año 2003, en términos relativos, se asemeja al comportamiento en el año 1986. Como porcentaje de los IC, viene decayendo desde el año 1994 por dos efectos: caída de la recaudación de ALC y aumento de los IC. A partir del año 1989 el incremento en la recaudación está liderado por la tasa de ALC que crece a un ritmo mayor que los IC y SH. En el periodo de estabilidad, y sobre todo a partir del Tequila, ALC cae por debajo de la tasa de crecimiento de los IC y SH.

### **EL CICLO DURANTE EL PERIODO 1985-2003**

Lucas (1977) define al ciclo económico como “los movimientos del PBI Real alrededor de la tendencia”. En la Figura 3, se observa cómo la recesión luego del Austral lleva a una caída del PBI real y cómo las modificaciones introducidas al Plan Austral junto al Plan Primavera, durante los años 1986-1988, llevan a un alza del PBI real encima de la línea de tendencia. Luego, con la hiperinflación, se puede observar una abrupta caída. A partir de la implementación de la convertibilidad junto a las reformas estructurales, las variables nominales se estabilizan y produce un incremento en el PBI real por encima de la línea de tendencia. Hay una caída durante el Tequila; a partir de

1998, comienza una etapa recesiva siempre sobre la línea de tendencia, para entrar con la caída originada por la crisis de finales de 2001, la salida de la convertibilidad con devaluación.

Todos los factores que intervienen en el ciclo económico, las sucesivas políticas económicas, las condiciones internacionales, especialmente del mercado de crédito y capitales, traen consigo consecuencia y repercusión en la recaudación de tasas de gobiernos locales. Sin bien a priori esto es conocido por los funcionarios que toman decisiones, es necesario estudiar empíricamente cómo se manifiestan estas relaciones.

En la Figura 4, se aprecia la prociclicidad de las variaciones; ante una recesión, la caída en la recaudación de Tasas es mayor, y durante el auge crecen más que proporcionalmente.

A la luz de estos resultados se espera, al final del análisis, medir empíricamente la relación del ciclo con la variación en la recaudación de tasas municipales.

#### **ANÁLISIS DE REGRESIÓN**

Mediante el análisis de regresión se trata de explicar el comportamiento de una variable, llamada dependiente, de acuerdo con los valores asumidos por una o más variables explicativas, con el objeto de estimar o predecir el valor esperado para el promedio de la población. Lo que interesa en el análisis de regresión es la dependencia estadística entre variables y no la dependencia funcional; como por ejemplo, la dependencia del producto de una cosecha de la temperatura del ambiente, la lluvia, el sol y los fertilizantes es de naturaleza estadística, en el sentido de que las variables explicativas no permitirán al agrónomo predecir en forma exacta el producto de la cosecha debido a los errores de medición en las variables como así también de otras variables que afectan la producción y que no son fáciles de identificar.

Los modelos de regresión pueden usarse con dos objetivos: 1) predictivo en el que el interés del investigador es predecir lo mejor posible la variable dependiente, usando un conjunto de variables independientes o explicativas y 2) estimativo en el que el interés se centra en estimar la relación de una o más variables independientes con la variable dependiente. Es decir, cómo se espera que varíe la variable dependiente, ante cambios unitarios en la variable explicativa.

Se aplica un análisis de regresión lineal a las series de recaudación de tasas municipales. Se elige como variables dependientes la tasa de alumbrado,

limpieza y Conservación (ALC) la tasa de Inspección de Seguridad e Higiene (SH) y el total de los Ingresos corrientes (IC) La información ha sido tomada de los Estados de Ejecución del Cálculo de Recursos para el período citado. Como variables explicativas, se elige el PBI anual base 1999, es necesario destacar la conveniencia de efectuar un análisis similar respecto del Producto Bruto Geográfico (PBG) para el Partido de General Pueyrredón, aunque existe la dificultad de no contar con series para este periodo.. Se estiman distintos modelos de regresión, logaritmizando las variables. El modelo doble logaritmo permite interpretar los coeficientes en términos de elasticidad. En este modelo las variables se presentan en valores corrientes y en el segundo modelo de elasticidad las variables se presentan en términos reales a los fines de medir los efectos de la inflación sobre la elasticidad. Para que los estimadores cumplan con las propiedades estadísticas deseadas, deben cumplirse varios supuestos que luego serán analizados.

Modelo de elasticidad i (1985-2003)

Si consideramos el modelo Log Log,

$$\ln Y_t = B_0 + B_1 \ln X_t + U_t$$

$Y_t$  = Recaudación de Tasas del periodo

$X_t$  = PBI del periodo nominal.

Una utilidad importante de este modelo es que el mismo nos dice el coeficiente  $B_1$  de elasticidad de la recaudación respecto del PBI. Una aproximación para decidir si los datos se ajustan a un modelo Log-Log es la de graficar los logaritmos de las variables en un diagrama de dispersión y ver si las observaciones, aproximadamente, se alinean sobre una línea recta. En la figura 5, se presentan las observaciones de  $\ln$  ALC,  $\ln$  SH,  $\ln$  IC y  $\ln$  PBI muestran un patrón lineal.

Esta metodología es muy utilizada al momento de efectuar las estimaciones de los recursos del Presupuesto Nacional. Sobre la base de los recursos de un año determinado podemos estimar en función de su elasticidad respecto al PBI cuanto se podría recaudar el año próximo.

De los datos de la Tabla 1, correspondientes a la estimación del modelo

con SPSS, se establecen los siguientes modelos estimados:

$$\begin{aligned}\text{Ln } IC &= -8.658 + 1.043 \text{ Ln PBI } t \\ \text{Ln } SH &= -11.69 + 1.069 \text{ Ln PBI } t \\ \text{Ln } ABL &= -9.106 + 1.018 \text{ Ln PBI } t\end{aligned}$$

Las variables resultan ser estadísticamente significativas. El 90% de los cambios relativos en la recaudación de ALC están explicados por los cambios relativos en el PBI nominal, mientras que los cambios relativos en IC y SH están explicados en un 79% y 94%, respectivamente, por los cambios relativos en el PBI nominal

#### MODELO DE ELASTICIDAD II

Si aplicamos el mismo análisis, pero esta vez con valores reales, se estiman los siguientes modelos sobre la base de las salidas resumidas en la Tabla 2.

$$\begin{aligned}\text{Ln } IC &= -17.50 + 0.596 \text{ Ln PBI } t \\ \text{Ln } SH &= -0.40 + 0.827 \text{ Ln PBI } t \\ \text{Ln } ABL &= -9.50 + 1.40 \text{ Ln PBI } t\end{aligned}$$

Las variables resultan estadísticamente significativas. El 76% de los cambios relativos en la recaudación de ALC están explicados por los cambios relativos en el PBI real, mientras que los cambios relativos en IC y SH están explicados en un 66% y 50%, respectivamente, por los cambios relativos en el PBI real.

Se observa que la elasticidad es positiva y levemente mayor a 1 en todas las variables. El coeficiente de mayor elasticidad corresponde a SH con 1.069. Debemos recordar que SH es una tasa cuya base imponible es el ingreso y el espíritu al seleccionar esta variable es que la misma podría representar el comportamiento de las empresas. Esto significa que un cambio relativo del un 1% en el PBI produce un cambio relativo en la recaudación de SH de 1.06%. Si en lugar de medir las variables en términos corrientes los medimos en términos reales, los coeficientes cambian. Tanto para IC como para SH caen a 0.60 y 0.82, respectivamente, mientras que para ALC es 1.40, es decir, los efectos de la inflación deterioran la recaudación de SH y los IC, mientras que ALC aumenta a 1.4, (Tabla 3)

### RECAUDACIÓN, CICLO, INFLACIÓN. MODELO PROPUESTO

Se aplica un modelo de regresión múltiple a las series de recaudación. Para las series de recaudación (ALC, SH e Ingresos corrientes) se genera un modelo con las variables explicativas: PBI corriente y IPC. Para el periodo 1985-2003 el modelo es globalmente significativo y presenta un R2 elevado, pero presenta serios problemas de auto correlación positiva y un grado elevado de multicolinealidad entre la variable PBI y la variable IPC. Como lo que interesa es estimar los coeficientes o las relaciones que puedan existir entre las variables, se reformula el modelo tomando las series como tasa de variación interanual. En este caso, el IPC se transforma en la tasa de inflación anual, es decir, la inflación se incorpora como variable explicativa del modelo.

Se analiza el periodo 1985-2003 con un análisis de regresión entre la tasa de variación de la recaudación de ingresos corrientes como variable dependiente y las tasas de variación del PBI y de inflación como variables explicativas. Luego se desagrega los IC en las principales tasas (ALC y SH) para medir los efectos del PBI y de la inflación en su recaudación.

Luego con la misma metodología se analiza el periodo 1992-2003

#### Modelo teórico

$$Y_t = B_0 + B_1 \text{INFL} + B_2 \text{PBI} + u_t$$

$Y_t$  = tasa de variación de la recaudación real

INFL = tasa de variación de la inflación

PBI = tasa de variación del PBI real

#### Modelos estimados para el periodo 1985-2003

Los modelos de regresión estimados son:

$$Y_{IC} = -0.161 + 0.008077 \text{INFL} + 2.08 \text{PBI}$$

$$Y_{ALC} = -5.292 + 0.0133 \text{INFL} + 2.42 \text{PBI}$$

$$Y_{SH} = 2.615 + 0.006381 \text{INFL} + 1.93 \text{PBI}$$

En la Tabla 4 se observa que existe una relación positiva entre tasa de variación del PBI real y la tasa de variación de la recaudación de ingresos corrientes, es decir, ante un aumento del 1% en la tasa de variación del PBI



real, se produce un aumento en promedio del 2.08% en IC, manteniendo constante la tasa de variación de la inflación. Respecto de la inflación, hay una relación positiva pero insignificante en términos porcentuales, manteniendo constante la tasa de variación del PBI.

En la Tabla 5, se observa una relación positiva entre la tasa de variación del PBI y la tasa de variación de la recaudación de ALC del 2.419%, manteniendo constante la tasa de variación de la inflación, superior a la registrada en los ingresos corrientes. También hay una relación positiva con la inflación pero insignificante, manteniendo constante la tasa de variación del PBI.

La tasa de variación de SH ante cambios en la tasa de variación en el PBI real es del 1.93%, manteniendo constante la tasa de variación de la inflación inferior a la registrada en ALC e IC, (Tabla 6).

Los R2 son elevados, lo cual nos indica la bondad del ajuste. Besley propone usar conjuntamente los índices de condición y la proporción de descomposición de la varianza para realizar el diagnóstico de colinealidad. Los índices de condición son menores de 5, los cuales están asociados a una colinealidad débil.

### Modelos estimados para el periodo 1992-2003

En este periodo, para las tres variables en estudio, la tasa de variación de la inflación no resulta estadísticamente significativa. Ello se debe a que durante gran parte de este periodo estuvo en vigencia el Plan de Convertibilidad, la tasa de inflación se tornó en algunos años negativa (deflación) y luego de la salida del Plan con devaluación mediante, la inflación estuvo reprimida, es así que no fue un factor determinante en la recaudación. Por esta razón, se decide regresar la recaudación en el PBI formulando un modelo de regresión simple (Tablas 7, 8 y 9), estimando los siguientes modelos:

$$Y_{IC} = -0.107 + 1.757 \text{ PBI}$$

$$Y_{ALC} = -4.419 + 1.385 \text{ PBI}$$

$$Y_{SH} = 0.345 + 1.996 \text{ PBI}$$

En este periodo, la relación con el PBI es menor, aunque siempre positiva y toma valores lógicos respecto del tipo de variable que analizamos. Ante cambios del 1% en el PBI, la tasa de Seguridad e Higiene cambia en promedio

2%, ALC 1.38 % y los IC 1.75%.

Las variables resultan estadísticamente significativas y los R<sup>2</sup> presenta valores elevados, es decir, los cambios en la tasa de variación del PBI explican en promedio el 87% de la tasa de variación de la recaudación de SH, el 86% de ALC y el 88% de los IC.

#### Diagnóstico de los modelos

$$Y_{IC} = -0.161 + 0.008077 \text{ INFL} + 2.08 \text{ PBI}$$

El estadístico Durbin Watson para este modelo, es de 2.827. Tomando el nivel de significancia al 5%, el mismo cae en una zona de indecisión, es decir, no podemos tomar la decisión de no rechazar la hipótesis nula sobre la no-existencia de autocorrelación. Para corregir esta desventaja de la prueba d, se realiza una Prueba de rachas, en la cual se observa el signo de los residuales e intenta ver si son puramente aleatorios, requisito este para aplicar MCO.

#### PRUEBA DE RACHAS

H<sub>0</sub>) aleatoriedad de los residuos

$$K = 9$$

Valores críticos 5; 14

Como el estadístico cae dentro de los valores críticos no rechazamos la H<sub>0</sub>, es decir, los residuos son aleatorios.

$$Y_{ALC} = -5.292 + 0.0133 \text{ INFL} + 2.42 \text{ PBI}$$

Para este modelo, el tratamiento es similar. La prueba d de Durbin Watson cae en una zona de indecisión y la prueba de rachas presenta los siguientes valores:

$$K = 12$$

Valores críticos = 5; 12

Similar al modelo anterior, no rechazamos la H<sub>0</sub>. Los residuos son aleatorios.

$$Y_{SH} = 2.615 + 0.006381 \text{ INFL} + 1.93 \text{ PBI}$$

En este modelo, el estadístico  $d$  cae dentro de los valores críticos, es decir aceptamos la  $H_0$  de no autocorrelación

#### **PRUEBA DE NORMALIDAD**

No se rechaza la  $H_0$  de normalidad de la Prueba de Shapiro - Wilk para muestras pequeñas.

#### **HETEROSCEDASTICIDAD**

Para detectar la relación entre los residuos y las variables explicativas se supone que puede existir una relación lineal entre ellas y particularmente con la variable explicativa PBI.

Vemos que, para los tres modelos, los coeficientes de regresión entre los residuos y la variable explicativa PBI son estadísticamente igual a cero (Tabla 10). Podemos inferir que los residuos son homoscedásticos.

#### **CONCLUSIONES**

Existe prociclicidad en las tasas respecto de las variaciones del PBI. Para el periodo 1985-2003, la inflación afecta negativamente los ingresos corrientes y la recaudación de SH, la elasticidad es positiva pero menor de 1, mientras que en la recaudación de ALC la elasticidad aumenta de 1.08 a 1.40. Podríamos afirmar que la inflación afecta más a las empresas y, a través de ellas, merma la recaudación de SH.

Las tasas de variación de la recaudación ante cambios en la tasa de variación en el PBI también muestran prociclicidad para el periodo 1985-2003. Si medimos los resultados para el periodo 1992-2003, las variaciones son menores ya que en este tramo las variables se estabilizan. Una apreciación importante en este periodo es que SH, una tasa cuya base imponible es el ingreso varía más proporcionalmente que las otras, ALC cae en términos relativos respecto al total de IC.

Si las expectativas de la economía son favorables y se espera para el año próximo un crecimiento en la tasa de variación del PBI real, la recaudación de tributos se estima que en promedio aumenten más que proporcionalmente. La tasa de inflación es estadísticamente significativa aunque los coeficientes para todo el periodo son insignificantes. En el periodo de estabilidad, la tasa de inflación no resulta estadísticamente significativa.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Martin, F (2002) *Factores determinantes de la recaudación tributaria*. XVI Seminario Nacional de la ASAP.
- Carrera J., Pérez P, Saller G. (1998) *El ciclo económico y la Recaudación*. CACES-UBA UNLP
- Gujarati, D. N. *Econometría*. Editorial MC Graw Hill Tercera edición.