

---

## DESCENTRALIZACIÓN FISCAL Y ESTABILIDAD MACROECONÓMICA: CONTRASTE NO PARAMÉTRICO DE SEIS PAÍSES LATINOAMERICANOS<sup>1</sup>

Por: Milton Samuel Camelo Rincón<sup>2</sup>

---

### RESUMEN

Este documento realiza un análisis estadístico sobre la relación existente entre la descentralización fiscal y la estabilización macroeconómica para un grupo de países latinoamericanos: Argentina, México, Venezuela, Chile, Bolivia y Colombia. Para este efecto se utiliza dos indicadores de descentralización fiscal a partir de información de gasto público e ingresos fiscales, considerando paralelamente la estructura territorial de estos gobiernos – federales o unitarios. A partir de métodos estadísticos no paramétricos se evalúa si estas medidas de descentralización están en alguna medida asociadas con algunas variables de estabilidad macroeconómica, tal como predicen algunos postulados teóricos de la hacienda pública, o por lo contrario, la estructura territorial y la descentralización fiscal no son políticas significativas en las funciones de estabilización macroeconómica. Los resultados sugieren que aunque el grado de descentralización no es tan determinante, los niveles intermedios de descentralización son preferibles a los extremos (muy altos o muy bajos). Adicionalmente, existe una tendencia hacia una mayor estabilidad en los países no federales.

**Palabras clave:** Descentralización Fiscal; Estabilidad Macroeconómica; Estadística no Paramétrica; Regresión por Splines; Crecimiento.

**Clasificación JEL:** C14; C12; E20; H7

- 
1. Este artículo es un resultado del proyecto de investigación “Evaluación de los efectos de las políticas fiscal y monetaria en el comportamiento de los ciclos reales” financiado por la Universidad Católica de Colombia.
  2. Magister en Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia. Docente Investigador Facultad de Economía, Universidad Católica de Colombia. Contacto: mscamelo@ucatolica.edu.co

---

## FISCAL DECENTRALIZATION AND MACROECONOMIC STABILITY: A NONPARAMETRIC SIX LATIN AMERICAN COUNTRIES

By: Milton Samuel Camelo Rincón

---

### ABSTRACT

This paper presents a statistical analysis about the relationship between fiscal decentralization and macroeconomic stabilization for a group of Latin American countries: Argentina, Mexico, Venezuela, Chile, Bolivia and Colombia. With this purpose, it uses two indicators of fiscal decentralization based on information from public spending and tax revenues, simultaneously considering the spatial structure of these governments - federal or unitary. From nonparametric statistical methods is evaluated whether measures of decentralization are somewhat related to some variables of macroeconomic stability, as predicted by some theoretical postulates of public finances, or otherwise, the territorial structure and fiscal decentralization are not significant policies of macroeconomic stabilization functions. The results suggest that the degree of decentralization is not so critical, however intermediate levels of decentralization are preferable than extreme ones. Additionally, there is a trend towards greater stability in nonfederal countries.

**Key words:** Fiscal Decentralization, Macroeconomic Stability, Nonparametric Statistic; Regression Splines; Growth.

**JEL Classification:** C14; C12; E20; H7

## 1. INTRODUCCIÓN

Si bien el fenómeno de la descentralización no es nuevo, es relativamente reciente su profundización, de ahí que es pertinente un análisis entre países de estructura federal y unitaria en términos de sus implicaciones sobre las principales variables macroeconómicas. En este sentido, se parte de una de las funciones fiscales planteadas por Richard Musgrave (1959), a saber, la estabilización macroeconómica, para evaluar si la estructura territorial y/o el grado de descentralización fiscal de los países se relaciona en algún grado con la volatilidad de los fundamentales macroeconómicos<sup>3</sup>.

El análisis plasmado en este documento incorpora dos componentes: el primero es un contraste descriptivo entre los países federales y unitarios; el segundo es un componente empírico con miras de aportar elementos prácticos al debate de descentralización fiscal. Las repercusiones prácticas de estos componentes pasan por las implicaciones en la toma de decisiones de política económica, así como la generación de bases para la formulación de modelos teóricos que relacionen el grado de descentralización con la estabilidad macroeconómica.

En cuanto al primer componente, es de anotar que desde la creación de los estados latinoamericanos existió la dicotomía entre la organización federal y la organización unitaria; actualmente sobreviven ambos tipos de organización, sin embargo, la frontera que los separa es mucho menos clara de lo que fue durante el siglo XIX. Esto se explica por los procesos de globalización y de descentralización que se aceleraron considerablemente desde la década del 80, período en el cual la mayor parte de reformas económicas se inspiraron en la corriente neoliberal imperante (Alesina, 1996; CEPAL, 1996; Finot, 2001). Las estadísticas descriptivas del presente análisis sugieren que esta dicotomía ha perdido vigencia en la práctica, al menos en términos fiscales y de las variables macroeconómicas fundamentales (crecimiento, empleo e inflación).

En referencia al segundo componente, el objetivo es hacer uso de una metodología estadística, pocas veces utilizada en ciencias económicas, para comprender el grado de asociación entre la descentralización y las variables de estabilidad macroeconómica, así como para obtener estimaciones de descentralización óptima de acuerdo a cada variable<sup>4</sup>.

Con este propósito se consideran seis países objeto de estudio: Argentina, México, Venezuela, Chile, Bolivia y Colombia. Los primeros tres de tradición federal, los segundos de tradición unitaria. Las razones que justifican tal elección se resumen en varias características de semejanza entre ellos: la organización territorial de los gobiernos, los antecedentes de los sistemas políticos, las características de

---

3. En los principales libros de texto de teoría macroeconómica se establece como variables macroeconómicas fundamentales el crecimiento económico, el desempleo y la inflación (Dornbusch, R., 2004; Mankiw, N.G., 2006). En este trabajo, adicionalmente a estas se considera la Inversión debido a su importancia de corto y largo plazo.

4. Se entiende aquí como descentralización óptima como aquellos niveles de descentralización de gastos o impuestos públicos que se asocian con mayores niveles de crecimiento e inversión, así como menores niveles de desempleo e inflación.

la población y el nivel de desarrollo económico. El objetivo central consiste en establecer el papel que juega la organización territorial de los estados en la función estabilizadora, sin profundizar en las transformaciones estructurales y particulares que han experimentado los países latinoamericanos en las últimas décadas.

La novedad de este estudio radica en el método; estudios previos se basan en metodologías econométricas tradicionales que se fundan en supuestos pocas veces verificables, mientras que en la realidad las variables macroeconómicas pocas veces siguen trayectorias basadas en un patrón de comportamiento definido o una distribución de probabilidad dada (supuestos típicos). Para intentar solventar este problema, se proponen métodos no paramétricos cuya interpretación se basa exclusivamente en los datos observados (Delicado, 2008).

Dado lo anterior, este documento se estructura de la siguiente manera: la primera sección es esta introducción; en la segunda se menciona tangencialmente alguna literatura teórica y empírica referente al tema; en la tercera se presenta el método utilizado para la medición del nivel de descentralización y se presenta alguna información descriptiva respecto a las variables de estabilidad macroeconómica; en la cuarta sección se presentan los contrastes realizados con las pruebas empíricas; en la última sección se realizan algunas conclusiones.

## 2. ALGUNA LITERATURA PREVIA

La discusión sobre descentralización se confunde con la discusión del federalismo; esto es evidente desde la década de 1970 cuando Wallace Oates toca el tema del gasto local en su trabajo titulado: *Fiscal Federalism*. Se postula entonces lo que se conoce como el “teorema de la descentralización fiscal” según el cual el nivel de bienestar de una comunidad es usualmente más alto, si los niveles de consumo público son provistos por cada jurisdicción independientemente, y no por un gobierno central (Oates, 1972: 54). Después de las crisis fiscales de las décadas del 80 y del 90, se habla de una segunda generación de la descentralización fiscal más dirigida a cuestiones como la restricción presupuestaria y los ordenamientos institucionales<sup>5</sup>; el estado del arte gira en torno a estos tópicos<sup>6</sup>.

El concepto de descentralización fiscal tiende a ser demasiado amplio, pero su esencia es establecer una estructura óptima del sector público de forma que las funciones fiscales se distribuyan adecuadamente entre los diferentes niveles de gobierno, con el objetivo final de maximizar el bienestar de la sociedad (Tiebout, 1956; Oates, 1972). En cuanto a las funciones fiscales, estas son paradigmáticas, y se resumen en la asignación, la distribución y la estabilización (Musgrave, 1959). Si bien la última de estas funciones se atribuye casi exclusivamente al gobierno central, quizás por esta razón, la relación entre descentralización fiscal y variables

---

5. Lo institucional es la teoría en boga tras reconocerse la imposibilidad de un estado y/o un mercado libre de fallas. En cuanto a la descentralización un razonamiento análogo es reconocer la complementariedad entre el gobierno local y el gobierno central. Para mayores detalles de esta discusión ver Wallis, J. (2008) y Waldasin, D (2004).

6. Una revisión interesante sobre la evolución de la teoría del federalismo fiscal se encuentra en Oates (2008).

macroeconómicas es una línea de investigación no muy desarrollada (Breuss y Eller, 2004; Martínez y McNab, 2003).

En cuanto a los trabajos empíricos sobre descentralización fiscal, encontramos numerosos aportes que evidencian las implicaciones de los procesos de descentralización acaecidos en la región. Va más allá del alcance de este trabajo realizar una revisión exhaustiva de la evidencia encontrada en cada uno de los países en estudio, sin embargo, se mencionarán algunos trabajos que dan luces al respecto. Como ya se anotó, la literatura considera generalmente la estabilización macroeconómica como función exclusiva del gobierno nacional, de ahí los pocos trabajos que aporten evidencia empírica al respecto. Sin embargo, el papel de las finanzas regionales en esta función es claramente destacado en los últimos años a través de la aplicación de reglas fiscales territoriales (Conesa, 2004; Echeverry, 2006; Fernández, 2003; Larrain, 2008; Mesias, 1999). La experiencia internacional muestra que la aplicación de dicha regla fiscal contribuye a estabilizar el ciclo económico, aunque su aplicabilidad no sea estrictamente desde el nivel central.

Para el caso de Argentina, el tema de descentralización fiscal ha sido ampliamente discutido y pone de relieve las dificultades de asignación del gasto y los tributos entre niveles de gobierno en un estado federal (Rezk, 2005; Piffano, 1999). Centrángolo y Gatto (2002) realizan una presentación de la composición del gasto y los ingresos del sector público descentralizado, poniendo en evidencia los problemas de asignación y distribución.

Amador (2008) hace una revisión del proceso de descentralización en México y hace una síntesis de la forma como se han asignado los recursos por finalidad durante la última década; se resalta la necesidad de incorporar indicadores de desempeño que permitan evaluar el impacto del proceso sobre los objetivos directos del mismo. Asimismo, Díaz y Silva (2004) analizan el efecto del gasto federal descentralizado en México llegando a concluir que este tipo de gasto genera efectos marginales sobre la mejora de los servicios e infraestructura de los municipios. Sin embargo, como en la mayor parte de estudios empíricos, se destaca la ausencia de instrumentos rigurosos que permitan medir dichos efectos.

Venezuela es quizás el país donde el debate académico e investigativo sobre el proceso de descentralización fiscal es más incipiente, más aun actualmente cuando el centralismo gubernamental es más álgido. Como se evidencia en próximas páginas, a pesar de su estructura federal establecida constitucionalmente, el grado de descentralización es mínimo y el gobierno parece funcionar en la práctica como una república unitaria (Lorente, 2002; Sánchez, 2002).

Chile ha venido consolidando su estructura fiscal con base en prioridades de estabilidad presupuestal y macroeconómica, sin embargo, no se caracteriza por haber profundizado un proceso de descentralización fiscal propiamente. Waissbluth et al (2007) y Waissbluth & Arredondo (2011) destacan la falta de voluntad, no sólo política sino ciudadana para efectuar un proceso considerado necesario para impulsar el crecimiento del capital humano y el desarrollo. En el caso de Bolivia, el trabajo de Antelo (2000) realiza una revisión extensa de las reformas fiscales y de descentralización efectuadas desde 1985 y sugiere un dilema entre políticas de estabilización y de crecimiento. Pone de manifiesto que la consolidación de

la estabilidad es más difícil en un contexto institucional basado en decisiones de gasto descentralizadas.

Finalmente, Colombia es uno de los países en el que el proceso de descentralización se ha profundizado más. Trabajos como los de Ocampo (1995), Espitia (2004) y el DNP (2002) realizan una revisión de antecedentes e implicaciones del proceso sobre la macroeconomía en Colombia resaltando algunas problemáticas como las asimetrías regionales. Más en general, organismos como la CEPAL han jugado un papel fundamental en enriquecer la investigación y las fuentes de información referentes al sector público descentralizado, además de otros trabajos que intentan realizar un diagnóstico de los procesos y su impacto sobre la estabilidad (CEPAL, 2003; Davoodi et al, 1998; tanzi, 1995; Ebel y Yilmaz, 2002; Bahal, 1999; Alesina, 1996).

### 3. ÍNDICE DE DESCENTRALIZACIÓN Y ESTABILIDAD MACROECONÓMICA

En esta sección se pretende dar luces sobre los hechos estilizados en cuanto a cuatro variables de estabilidad: el crecimiento económico (PIB), la tasa de inversión, la tasa de desempleo y la tasa de inflación. Asimismo, se calculan dos medidas de descentralización fiscal, a saber, el nivel de gasto descentralizado (GD) y el nivel de ingreso descentralizado (ID) como proporción de los gastos e ingresos totales del Sector Público no Financiero<sup>7</sup>.

Para efectos de este análisis, el nivel de descentralización medido desde los gastos es el siguiente:

$$GD = \frac{GSPNF - GGC}{GSPNF} * 100$$

Donde GSPNF denota el gasto total del Sector Público no Financiero y GGC es gasto del Gobierno Nacional Central.

El nivel de descentralización medido desde los ingresos es el siguiente:

$$ID = \frac{ISPNF - IGC}{ISPNF} * 100$$

Donde ISPNF denota el ingreso total del Sector Público no Financiero e IGC es ingreso del Gobierno Nacional Central.

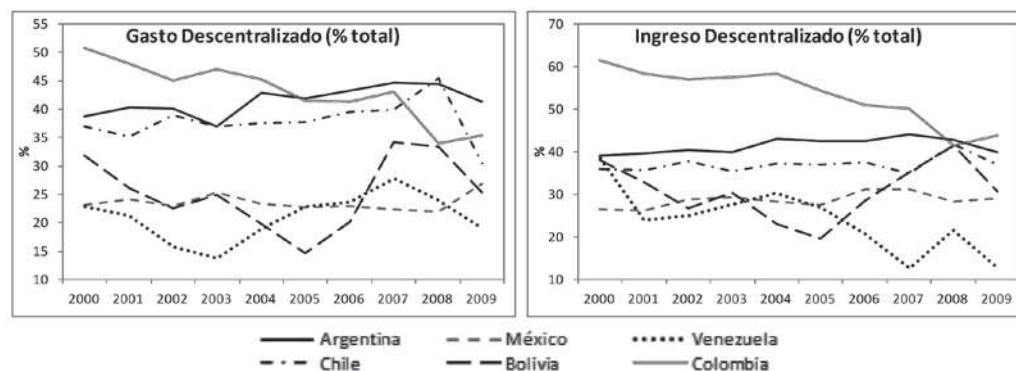
Se observa que el nivel de descentralización, entendido como la proporción del gasto e ingreso que no es efectuado por el nivel central, no presenta grandes diferencias según la estructura territorial de los gobiernos (Gráfico 1); de acuerdo a esta medida, el país más descentralizado durante la mayor parte de la década anterior fue Colombia, tanto desde la medida de los ingresos como la de los gastos,

---

7. En la sección de revisión de literatura se anotó sobre las dificultades de medición del nivel de descentralización, sin embargo, ante la dificultad de encontrar una medida certera de la misma, se desarrollan las dos medidas mencionadas al ser complementarias.

no obstante, Argentina presentaba mayor nivel de descentralización al finalizar la década. De otra parte, el país más centralizado en sus finanzas es Venezuela, finalizando la década con un nivel de GD de 12,9% y un nivel de ID de 19%.

**Gráfico 1. EVOLUCIÓN DEL GASTO E INGRESO DESCENTRALIZADO EN LOS ÚLTIMOS AÑOS**



Fuente: Cálculos propios. Datos tomados de la CEPAL.

Las medidas descriptivas de la Tabla 1 evidencian un hecho aparentemente paradójico, a saber, el nivel de descentralización más alto de los países de estructura unitaria. Este resultado es propio del acelerado proceso de descentralización fiscal acaecido en este grupo de países durante las últimas décadas (CEPAL, 1996 y 2003; Finot, 2003)<sup>8</sup>; adicionalmente, en este sentido es claro que los países de tradición federal presentan una connotación que trasciende lo fiscal y económico para inscribirse en lo político y legislativo (Soto y López, 2003), de ahí que no pueda entenderse un país federal como un país más descentralizado fiscalmente.

Otro aspecto destacable como hecho estilizado de la política fiscal, es la importancia de los organismos descentralizados (territorial y administrativamente) en estabilizar las finanzas públicas, pues el ingreso descentralizado tiende a ser más alto que el gasto. En efecto, uno de los beneficios más promulgados de este tipo de descentralización es la posibilidad de fortalecer los ámbitos sub-nacionales de tal forma que la gestión de los recursos sea más efectiva, no sólo en términos de la provisión de servicios públicos, sino en términos de la fiscalización de los tributos. En resumen, el desempeño impositivo es facilitado por la descentralización.

El gráfico 2 presenta la evolución de las cuatro variables de estabilidad tomadas para este estudio. Se espera que si la economía es estable sus fundamentales macroeconómicos tengan una tendencia poco volátil, con tasas de crecimiento e inversión relativamente altas (sobre la media de la región), y con tasas de desempleo e inflación bajas. Este escenario, sin embargo, constituye un ideal de estabilidad, que en la práctica ninguno de los países del estudio presenta.

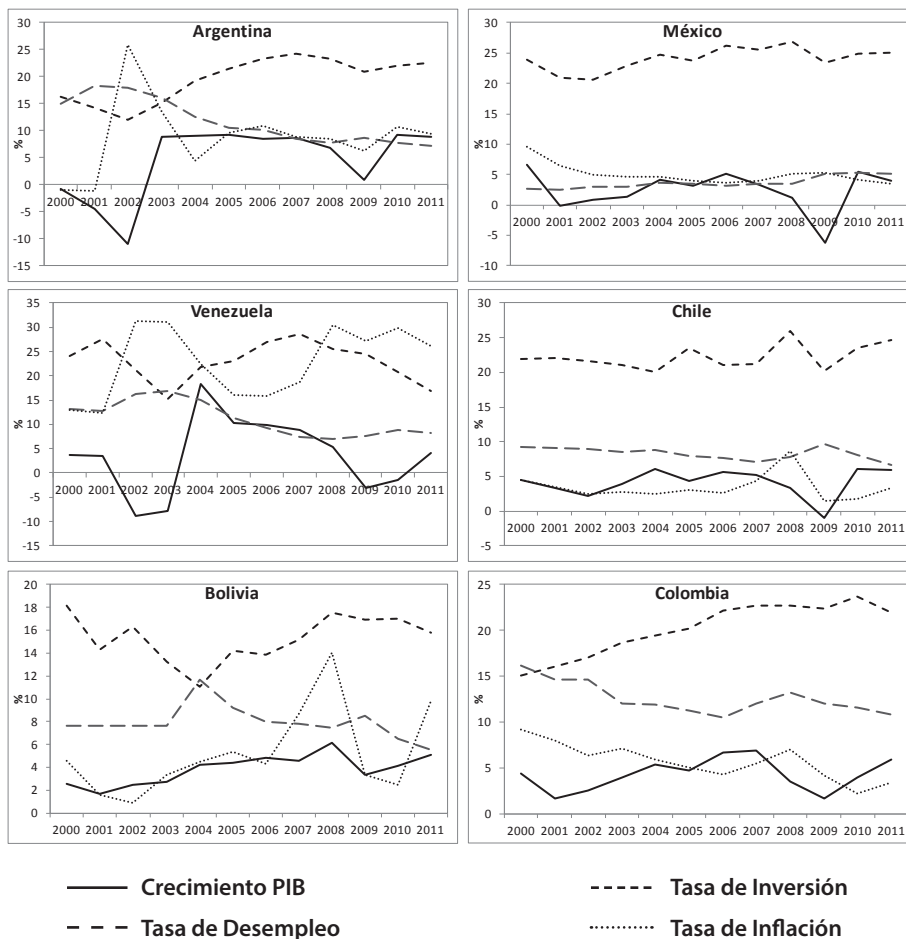
8 Para una revisión de los procesos de descentralización en América Latina consúltese CEPAL (1996 y 2003) y Finot (2003).

**Tabla 1. MEDIDAS DESCRIPTIVAS DE GASTO E INGRESO DESCENTRALIZADO**

	Gasto descentralizado		Ingreso descentralizado	
	Federales	Unitarios	Federales	Unitarios
Promedio	28,63	35,38	31,30	40,28
D. Estándar	1,83	3,10	2,16	2,41
Máximo	31,53	39,81	34,61	45,09
Mínimo	25,25	30,33	27,24	36,95

Fuente: Cálculos del autor. Datos tomados de la CEPAL.

**Gráfico 2. EVOLUCIÓN PRINCIPALES VARIABLES DE ESTABILIDAD MACROECONÓMICA EN LOS ÚLTIMOS AÑOS**



Fuente: Cálculos del autor. Datos tomados del Banco Mundial.



Como es de esperar, existe un comportamiento semejante entre las variables crecimiento económico y la tasa de inversión, sugiriendo preliminarmente una influencia importante de esta última sobre la actividad económica a corto plazo. La tasa de desempleo, por su parte, también es consistente con lo esperado, pues se encuentra inversamente asociada con la inversión y el crecimiento de cada país. No obstante, más allá del tipo de asociaciones existentes entre estas variables, se destaca la alta dependencia que existe en estos países de la coyuntura internacional; tal es el caso de la crisis financiera acaecida en 2008, la cual afectó notoriamente las tasas de crecimiento y el nivel de precios de los países de la región<sup>9</sup>.

A manera de hipótesis, es posible establecer los siguientes elementos: a) Todos los países de estructura federal, a diferencia de los unitarios, atravesaron un periodo de crecimiento negativo durante el ciclo económico, lo cual es un indicio de mayor volatilidad; b) Argentina, Venezuela y Bolivia, dos de ellos federales, presentan menor estabilidad en las tasas de inflación, sin embargo, esta dinámica no es atribuible a la política descentralizada, sino a la política monetaria del nivel central, c) Argentina y Venezuela son los países que mayor crecimiento han experimentado durante un período específico, sin embargo las recesiones son más significativas en estos países, lo cual refuerza los indicios de mayor inestabilidad.

Dado que el interés de esta investigación es distinguir efectos atribuibles a las diferencias en la organización territorial y/o descentralización de los gobiernos, la Tabla 2 presenta las medidas descriptivas de las variables en cuestión promediando en dos grupos: países federales y países unitarios. Si bien las diferencias no pueden atribuirse necesariamente al grado de descentralización o a la estructura de los países, si aporta información sobre los resultados macroeconómicos recientes para cada grupo. Los países federales presentaron un promedio de crecimiento ligeramente inferior y mayores tasas de inflación, sin embargo, presentaron mayores tasas de inversión y menores tasas de desempleo. Finalmente, en todas las variables, el rango (diferencia entre el máximo y el mínimo) es más alto en los países federales, lo mismo ocurre al observar las desviaciones estándar, sugiriendo mayor volatilidad e inestabilidad de sus fundamentales.

**Tabla 2. MEDIDAS DESCRIPTIVAS SOBRE VARIABLES MACROECONÓMICAS**

	Crecimiento PIB		Tasa de Inversión		Tasa de Desempleo		Inflación	
	Federales	Unitarios	Federales	Unitarios	Federales	Unitarios	Federales	Unitarios
Promedio	3,47	4,08	22,21	19,24	8,84	9,59	12,22	4,79
D. Estándar	4,87	1,46	2,66	1,62	2,27	0,99	4,10	2,01
Máximo	10,46	5,73	26,15	22,06	12,33	11,00	20,70	9,90
Mínimo	-6,31	1,32	17,75	16,83	6,07	7,63	5,87	2,16

Fuente: Cálculos del autor. Datos tomados del Banco Mundial.

9. La única excepción en términos de la reducción de la inflación fue México; la razón presumible es su alta dependencia productiva con Estados Unidos, lo cual hizo que la crisis tuviera un mayor componente de oferta que en los demás países.

#### 4. PRUEBAS EMPÍRICAS

En esta sección se desarrolla una serie de pruebas y modelos no paramétricos con el fin de contrastar empíricamente las posibles relaciones existentes entre descentralización fiscal y las principales variables de estabilidad macroeconómica. Con este propósito se utilizaron los siguientes métodos<sup>10</sup>:

- i) *Pruebas de normalidad y aleatoriedad*: Se presentan los resultados de la prueba Shapiro-Wilk aplicada a cada una de las series en cada país, que en algunos casos da evidencia de no normalidad en los datos. Este hecho, fundamenta la aplicación de métodos no paramétricos para el análisis estadístico. De otro lado, con la prueba de Rachas se evalúa la aleatoriedad del comportamiento de las variables; en caso de rechazar la hipótesis de aleatoriedad se obtendrá indicios de estabilidad en la variable tratada.
- ii) *Pruebas de comparación de distribuciones*: Utilizando los contrastes de Mann-Whitney-Wilcoxon, de Kolmogorov-Smirnov, de Kruskal-Wallis y de Levene, se intenta contrastar si la distribución de las variables entre países se distribuyen de manera similar, o por el contrario, presentan diferencias significativas. Este análisis puede permitir obtener evidencia de diferencias en niveles y volatilidad de las variables evaluadas así como corroborar estadísticamente el grado de disimilitud (si existe) entre los países.
- iii) *Pruebas de asociación y correlación*: Se trata de establecer mediante medidas de correlación lineal si existe alguna relación significativa y persistente entre las variables de descentralización y de estabilidad macroeconómica. Se aplican simultáneamente los coeficientes de Pearson, Spearman y Kendall, sin embargo, el primero no es satisfactorio debido a la ausencia de normalidad en algunas variables, el segundo y tercero arrojan resultados semejantes.
- iv) *Análisis de regresión no paramétrica*: Utilizando el método de suavizado por Splines se estiman los efectos teóricos que una variación en el gasto e ingreso descentralizado puede generar sobre cada una de las variables de estabilidad macroeconómica. La interpretación de los resultados con este método se asemeja a los métodos tradicionales de mínimos cuadrados, sin embargo, aquí se reconoce la no linealidad y no se requieren los supuestos tradicionales de normalidad e independencia.

##### 4.1 Pruebas de Normalidad y Aleatoriedad

*Shapiro-Wilk test*:

$H_0$ : Los datos siguen una distribución normal

$H_1$ : Los datos no siguen una distribución normal

---

10. Los métodos no paramétricos son métodos de inferencia estadística que no imponen restricciones sobre el número de observaciones disponibles ni sobre el tipo de distribución que tienen los datos. Para el lector que desee profundizar en este tipo de métodos, los cuales se han desarrollado sustancialmente en las últimas décadas, se recomienda consultar los libros de Delicado (2008), Gibbons & Chakraborti (2003), y Wasserman (2006).

Rechazar la hipótesis nula justifica la necesidad subsecuente de utilizar métodos no tradicionales. La tabla 3 presenta los p-value asociados a cada una de las series de datos y cada país estudiado. Para tres de las cuatro variables de estabilidad se ha encontrado evidencia clara de no normalidad con un  $\alpha=0.1$ . Si se utilizara un nivel de significancia más restrictivo, por ejemplo  $\alpha=0.01$ , los resultados no permitirían rechazar la normalidad en la mayoría de variables, sin embargo, una ventaja de los métodos no paramétricos es precisamente la posibilidad de utilizar niveles de significancia moderados como 10% o 20%.

**Tabla 3. P-VALUE ASOCIADO A LA PRUEBA SHAPIRO-WILK**

	Argentina	México	Venezuela	Chile	Bolivia	Colombia
Crec. PIB	0,002**	0,101	0,871	0,045*	0,860	0,664
Inversión	0,127	0,620	0,759	0,281	0,783	0,192
Desempleo	0,076*	0,030*	0,172	0,961	0,047*	0,102
Inflación	0,106	0,006**	0,089*	0,006**	0,085*	1,000

\*Se rechaza H0 para un  $\alpha \geq 10\%$ . \*\*Se rechaza H0 para un  $\alpha \geq 1\%$ .

*Prueba de Rachas (Runs Test):*

$H_0$ : Los datos siguen una trayectoria aleatoria

$H_1$ : Los datos no siguen una trayectoria aleatoria

Rechazar la hipótesis nula permite inferir que el comportamiento de la variable está asociado con alguna tendencia temporal o patrón de comportamiento, sin embargo, será un indicio de estabilidad pues implica poca volatilidad de dicha variable. La tabla 4 presenta los resultados.

**Tabla 4. P-VALUE ASOCIADO A LA PRUEBA DE RACHAS**

	Argentina	México	Venezuela	Chile	Bolivia	Colombia
Crec. PIB	0,545	1,000	0,069*	1,000	0,069*	0,226
Inversión	0,069*	0,545	0,069*	1,000	0,226	0,002**
Desempleo	0,002**	0,069*	0,002**	0,069*	0,837	0,069*
Inflación	0,545*	0,545*	0,069*	1,000	1,000	0,069*

\*Se rechaza H0 para un  $\alpha \geq 10\%$ . \*\*Se rechaza H0 para un  $\alpha \geq 1\%$ .

Ninguna variable presenta indicios claros de aleatoriedad en todos los países, de ahí que cada variable debe estar asociada a algún patrón de comportamiento temporal.

#### 4.2 Pruebas de comparación de distribuciones

*Pruebas de Mann-Whitney-Wilcoxon y Kolmogorov-Smirnov:*

Presentamos inicialmente el contraste para 2 muestras (parejas de países), para lo cual utilizamos las pruebas de Mann-Whitney-Wilcoxon y Kolmogorov-Smirnov. Se aplicaron las dos pruebas a cada par de países posible (15 combinaciones), no obstante, los resultados fueron semejantes, de forma que podemos destacar los mismos de manera conjunta.

Formalmente, las hipótesis a contrastar son:

$$H_0: F_A(x) = F_B(x) \text{ para todo } x \in R$$

$$H_1: F_A(x) \neq F_B(x) \text{ para todo } x \in R$$

Donde A y B denotan países diferentes y x la variable de interés.

**Tabla 5. P-VALUE ASOCIADOS (PAÍSES FEDERALES VS PAÍSES UNITARIOS)**

	Crec. PIB	Inversión	Desempleo	Inflación
Mann-Whitney-Wilcoxon	0,9774	0,0045**	0,3186	0,0141*
Kolmogorov-Smirnov	0,5361	0,0079**	0,0996*	0,0002**

\*Se rechaza H0 para un  $\alpha \geq 10\%$ . \*\*Se rechaza H0 para un  $\alpha \geq 1\%$ .

Para el caso de la variable Crecimiento del PIB no se rechazó en ningún caso la igualdad de distribuciones; por su parte, la prueba de Kolmogorov-Smirnov solamente se observó diferencias significativas para el caso de Argentina. Sin embargo, este resultado se limita a la igualdad de medias, por lo que no aplica para inferencia de volatilidad.

Para el caso de inversión se encontraron diferencias significativas entre el grupo de países, sin embargo, las diferencias son más fuertes para el caso de los países federales y unitarios. Para ratificar este hecho, se efectuó la prueba para el grupo de países federales frente al grupo de países unitarios en conjunto, obteniendo un p-value de 0.0045 para el caso de Mann-Whitney y de 0,0079 para el caso de kolmogorov, por lo que se rechaza la hipótesis de igualdad en los niveles de inversión entre países federales y unitarios; los primeros tienden a recibir mayores flujos de inversión.

La variable desempleo presenta resultados interesantes: en primer lugar, las diferencias entre países son altamente significativas, sin embargo, no existe evidencia estadística suficiente para asumir que el grupo de países federales difiere con el grupo de países unitarios. A partir de la prueba de Kolmogorov sería posible rechazar la hipótesis de igualdad solamente con un 10% de significancia (el p-value

asociado es de 0,099), sin embargo con un  $\alpha = 0,01$  el resultado sugiere igualdad de distribuciones en la variable desempleo<sup>11</sup>.

Finalmente, la inflación en los países evaluados tiende a diferir si se examinan bilateralmente y, contrario al caso del desempleo, dichas diferencias son fuertes al considerar a los países federales como un grupo y a los unitarios como otro. Como se observa en la tabla, se rechaza la hipótesis de igualdad de distribuciones entre países federales y unitarios, incluso utilizando un  $\alpha = 0,01$ .

*Prueba de Kruskal-Wallis:*

Ahora se extiende la prueba al caso de más de dos muestras para comparar diferencias en las variables de estabilidad. Evaluamos simultáneamente si existe al menos un país que presente diferencias significativas con los demás en términos de su mediana en los datos.

Formalmente, las hipótesis a contrastar son:

$$H_0: M_A = M_B = \dots M_k \dots$$

$$H_1: M_j \neq M_i \text{ para algún } i \neq j$$

Donde  $A, B, k, j$  e  $i$  denotan países y  $M$  la mediana de cada variable.

**Tabla 6. P-value prueba Kruskal-Wallis**

	Crec. PIB	Inversión	Desempleo	Inflación
6 países	0,4129	0,0039**	0,0000**	0,0004**
Federales Vs Unitarios	0,954	0,0056**	0,2987	0,0001**

\*Se rechaza H0 para un  $\alpha \geq 10\%$ . \*\*Se rechaza H0 para un  $\alpha \geq 1\%$ .

Estos resultados ratifican lo encontrado en las pruebas de Mann-Whitney y Kolmogorov: no existen diferencias significativas entre el crecimiento del PIB de los países; hay diferencias significativas en los flujos de inversión entre los países federales y unitarios; hay diferencias significativas en las tasas de desempleo entre países, sin embargo, dichas diferencias no obedecen a diferencias entre federales y unitarios sino al interior de estos grupos; por último, existen diferencias significativas en las tasas de inflación de federales y unitarios. Estos resultados se obtienen bajo un nivel de significancia del 1%.

Si bien las anteriores pruebas son consistentes en resultados, se basan en medidas de localización, lo cual no es suficiente si se quiere contrastar la estabilidad de las variables, de ahí que es fundamental utilizar algún método que contraste

11. Nótese que según la prueba Kolmogorov únicamente el p-value de 0,099 permitiría rechazar la hipótesis de igualdad, sin embargo, al tener en cuenta el alto p-value obtenido con la prueba de Mann-Whitney, el riesgo de rechazar será muy alto. Estadísticamente hablando, la probabilidad de cometer error tipo 1 será muy alta.

volatilidad de las variables directamente; la siguiente prueba complementa este análisis.

*Prueba de Levene de igualdad de varianzas:*

Se busca poner a prueba la hipótesis de igualdad de varianzas bajo las hipótesis (Levene, 1960; Brown, 1974):

$$H_0: \delta_A^2 = \delta_B^2 = \dots \delta_k^2 \dots$$

$$H_1: \delta_j^2 \neq \delta_i^2 \text{ para algún } i \neq j$$

Donde A, B, k, j e i denotan países y  $\delta$  la desviación estándar de cada variable.

**Tabla 7. P-VALUE PRUEBA DE LEVENE**

	Crec. PIB	Inversión	Desempleo	Inflación
6 países	0,0000**	0,0394*	0,0000**	0,0000**
Federales	0,0031**	0,1126	0,0021**	0,0031**
Unitarios	0,2079	0,1699	0,5601	0,2079
Fed Vs Uni	0,0326*	0,2176	0,0097**	0,0326*

\*Se rechaza H0 para un  $\alpha \geq 10\%$ . \*\*Se rechaza H0 para un  $\alpha \geq 1\%$ .

Como se observa en la Tabla 7, la prueba se realizó para varias agrupaciones de países: para el caso de los 6 países separadamente, con un nivel de significancia de  $\alpha = 0,01$ , se encontró diferencia en la volatilidad (varianza) de todas las variables excepto la inversión; analizando únicamente los países federales se obtienen resultados semejantes; por su parte, los países unitarios no presentan diferencias de volatilidad entre sí; contrastando federales y unitarios también encontramos diferencias significativas excepto en el caso de inversión, sin embargo los resultados son menos fuertes debido a que los p-value asociados son mayores.

Lo anterior sugiere que la volatilidad de las variables macroeconómicas está asociada con el tipo de estructura territorial de los gobiernos; como se observó descriptivamente, la variabilidad de estas variables es mayor en los países federales, aún si se consideran sus diferencias entre ellos. Los países federales tienen una mayor propensión a inestabilidad macroeconómica.

### 4.3 Pruebas de asociación y correlación

Se utilizó la información de gasto descentralizado anual para los 6 países del estudio y el periodo 2000-2010 para realizar inferencia sobre la asociación que presenta con las diferentes variables macroeconómicas. Dado que no hay evidencia de normalidad en las variables se hace pertinente el uso de las pruebas de Spearman y de Kendall. Los dos tipos de prueba arrojaron las mismas correlaciones significativas, por lo tanto basta hacer referencia a una de ellas.

**Tabla 8. COEFICIENTES DE CORRELACIÓN DE SPEARMAN**

	Crec. PIB	Inversión	Desempleo	Inflación
GD	0.2032	-0.1455	0.2953*	-0.0962
ID	0.1399	-0.2360*	0.4519**	-0.0982

\*Significativa con  $\alpha \geq 10\%$ . \*\*Significativa con  $\alpha \geq 1\%$

La tabla 8 muestra que existe una correlación significativa entre la política descentralizada y la variable de desempleo, con  $\alpha = 0,1$  si se tiene como medida de descentralización el gasto (GD), pero con  $\alpha = 0,01$  si se mide por el ingreso (ID); una mayor participación de gasto e ingreso descentralizado se asocia con mayores niveles de desempleo. Sin embargo, no existe relación de la política descentralizada con el crecimiento ni con la inflación. En el caso de la inversión se encontró relación inversa con el ingreso descentralizado y con un  $\alpha = 0,1$  únicamente.

Estas mismas pruebas se realizaron tomando las variables de estabilidad en diferencias, esto con el objetivo de evaluar si la volatilidad está determinada por alguna variable de descentralización. Los resultados en todos los casos fueron negativos, es decir, no existe ninguna asociación entre el nivel de gasto o ingreso descentralizado con la volatilidad de las variables macroeconómicas.

#### 4.4 Análisis de regresión no paramétrica<sup>12</sup>

La predicción no paramétrica del valor esperado de una variable (Y) condicionada a unos valores conocidos de otras variables predictoras (X) se conoce como regresión no paramétrica (Wasserman, 2006; Delicado, 2008). La aplicabilidad de este método es pertinente dada la poca relación lineal encontrada entre las variables de interés y que la distribución estadística de la cual provienen es desconocida; las regresiones paramétricas (MCO) no son adecuadas porque presentan una estructura demasiado rígida, lo cual no permite que se adecuen a ciertos conjuntos de datos (Bowman y Azzalini, 1997). Para el caso de este estudio, existe un conjunto de datos altamente heterogéneo implicando cambios en los parámetros hipotéticos de la estimación.

En resumen, y dados los resultados anteriores, lo que se pretende es realizar aproximaciones de predicción respecto a la influencia del nivel de descentralización sobre las variables de estabilidad macroeconómica evaluadas; esto se logra mediante la estimación de funciones de regresión por Splines<sup>13</sup>, cuya interpretación se asemeja a la tradicional de mínimos cuadrados (no lineal).

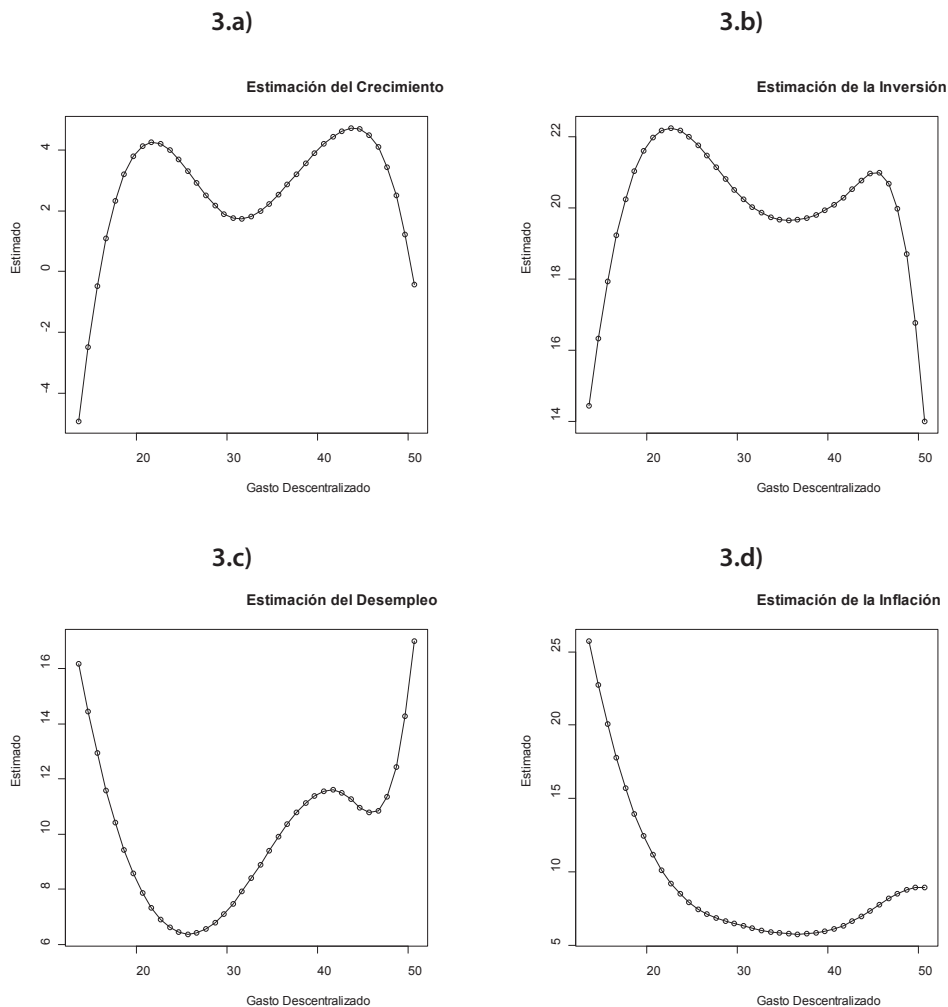
12. También conocida como métodos de suavizado. Una explicación detallada se encuentra en los textos de Wasserman (2006) y Bowman & Azzalini (1997).

13. Un Spline es una función de la forma  $S(X) = \beta_0 + \beta_1 X + \dots + \beta_p X^p + \sum_{j=i}^k \beta_{p,j} (X - t_j)_+^p + \varepsilon$ , donde los  $\beta_i$  denotan constantes estimadas en cada punto de la variable explicativa Y; t representa puntos de evaluación sobre el dominio de X y p es el polinomio establecido para estimar el Spline. Las funciones Spline más comúnmente utilizadas son las de grado 3, o cúbicas, las cuales son polinomios de grado 3 a trozos, de ahí que representen el concepto de función suave (Delicado, 2008).

**Regresiones por Splines con GD como variable explicativa:**

El gráfico 3 representa cada una de las regresiones no paramétricas tomando como variable explicativa el GD. Cada panel presenta el ajuste realizado usando Splines de grado 3, lo cual aporta una idea aproximada de los efectos de una variación del gasto descentralizado sobre cada una de las variables macroeconómicas. Como se observa gráficamente, en este tipo de regresión no existen parámetros del modelo como tal, sin embargo, la pendiente de la función estimada representa los efectos de un incremento en el gasto descentralizado sobre cada variable, dado un nivel de gasto inicial.

**Gráfico 3. REGRESIONES NO PARAMÉTRICAS CON GD COMO VARIABLE EXPLICATIVA**



Fuente: Cálculos de autor.



El gráfico 3.a) permite inferir que para niveles de GD cercanos a 43% se encuentran los niveles máximos de crecimiento del PIB, mientras que con un GD de 22% se encuentra un óptimo local; estos serían los niveles óptimos de descentralización del gasto cuando el objetivo es el crecimiento económico, alcanzando crecimientos sobre el 4% del PIB<sup>14</sup>.

El gráfico 3.b) ilustra la regresión con la variable inversión como dependiente; como es de esperar la estimación es cercana a la encontrada para el crecimiento del PIB. En este caso el nivel óptimo de GD también es cercano al 22% alcanzando tasas de inversión superiores al 22%, mientras que con un GD cercano al 46% se alcanzarían tasas de inversión del 21% aproximadamente.

Los resultados para el caso de la tasa de desempleo coinciden cercanamente a los anteriores (gráfico 3.c), sugiriendo que niveles de GD de 26% permitirían una tasa de desempleo cercana al 6.3%. Para el caso de la inflación los niveles de GD que minimizarían la misma son de 37% aproximadamente.

### ***Regresiones por Splines con ID como variable explicativa***

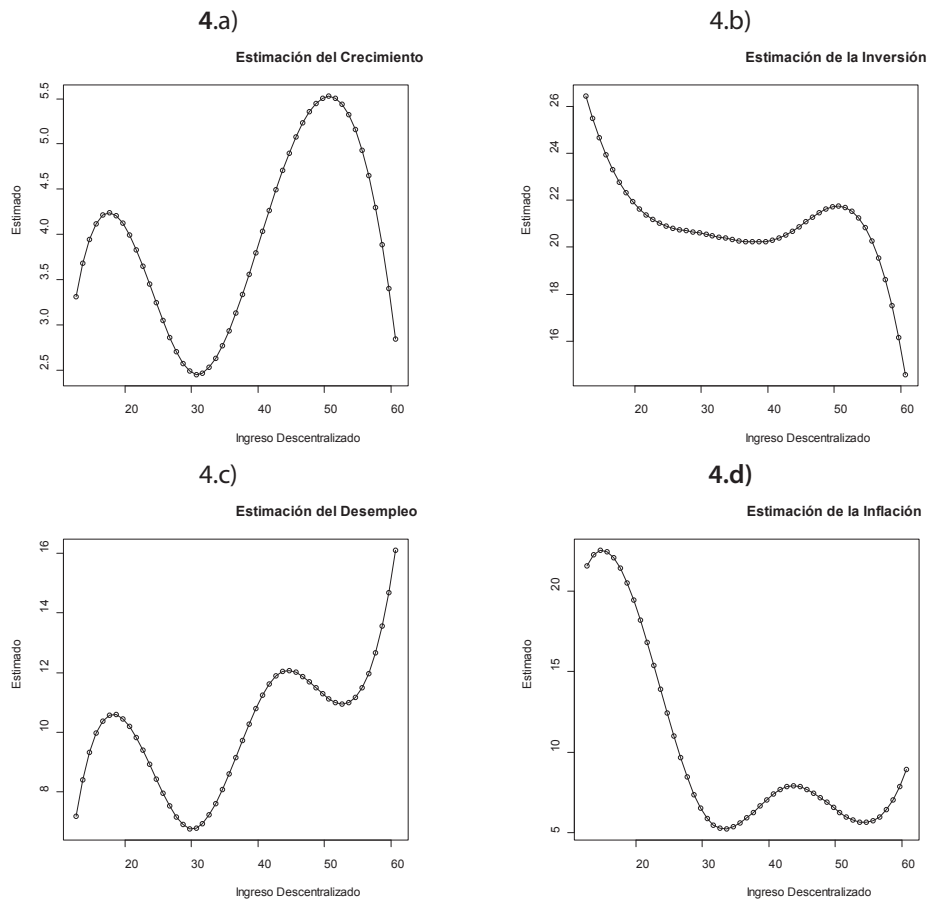
El gráfico 4 representa cada una de las regresiones no paramétricas tomando como variable explicativa el ID. Los resultados se asemejan a lo observado con el gasto descentralizado, pero los niveles de ingreso óptimos difieren levemente. Cuando el objetivo es el crecimiento del PIB, niveles del ID cercanos al 51% se considerarían óptimos al lograr crecimientos del PIB de casi 5.5%. Un óptimo local se encuentra en niveles de ID del 18%. Contrastando este resultado con lo encontrado para GD, las estimaciones muestran que en términos de crecimiento los niveles de descentralización intermedios pueden resultar sub-óptimos.

La estimación de la inversión sigue coincidiendo, como en la regresión con GD, con niveles de descentralización cercanos al 50%, sin embargo, niveles bajos de ID podrían generar efectos positivos sobre la inversión; esto es consistente con una lógica impositiva que grava a las empresas territorialmente y no centralmente. Para el caso de la tasa de desempleo los resultados también son consistentes con lo encontrado con el GD, sugiriendo niveles de ID cercanos al 30% para minimizar el desempleo, no obstante, en este último caso, las relaciones pueden ser más inestables (Gráfico 4.c). Finalmente, bajos niveles de ID se encuentran asociados con mayores tasas de inflación; en este sentido es presumible que Venezuela haya afectado considerablemente esta estimación, pues al ser el país más centralizado en términos fiscales, al mismo tiempo es el que ha experimentado las mayores tasas de inflación del período.

---

14. Todas estas interpretaciones deben ser tomadas con suma cautela por numerosas razones, entre ellas las siguientes: i) En cada regresión se están omitiendo variables relevantes; ii) Los ajustes de la regresión no son óptimos, lo cual se evidencia gráficamente y con la suma de residuos al cuadrado; iii) El pronóstico es pertinente sólo dentro del rango de valores observados para la variable explicativa (GD), pues al ser una suma de polinomios, los valores extremos magnifican los resultados; iv) Es bien sabido que más que los niveles de gasto descentralizado lo importante es cómo se efectúa el mismo y a qué objetivos apunta, lo cual en un análisis macroeconómico es difícil de apreciar; v) La inflación y demás variables probablemente están afectadas mínimamente por el gasto efectuado descentralizadamente, sin embargo, el ajuste estadístico y matemático permite encontrar relaciones por defecto.

**Gráfico 4. REGRESIONES NO PARAMÉTRICAS CON ID COMO VARIABLE EXPLICATIVA**



Fuente: Cálculos de autor.

## 5. A MANERA DE CONCLUSIÓN

La asociación entre descentralización fiscal, la estructura territorial de los gobiernos y las variables de estabilidad macroeconómica, es un área que no ha sido ampliamente desarrollada debido a que las funciones de estabilización son atribuidas generalmente al gobierno central. Se supone que el gasto descentralizado tiene un papel más activo en el desempeño de los gobiernos en términos de asignación y distribución, pues es allí donde emergen las ventajas de la descentralización fiscal. Sin embargo, la creciente importancia de los gobiernos locales en las finanzas públicas y los efectos indirectos resultado de su gestión, por ejemplo a través de la educación, infraestructura y la productividad, hace que el papel del gasto descentralizado cobre importancia sobre las variables antedichas.

Dado lo anterior, se buscó contrastar los datos macroeconómicos con medidas de descentralización fiscal para encontrar evidencia de tales relaciones, más allá

de las complejas dinámicas existentes al interior de estas. Un primer obstáculo es establecer una medida adecuada de descentralización fiscal, de ahí que es necesario reconocer la simplicidad de las medidas utilizadas, pues por definición, el concepto incorpora elementos institucionales que complejizan una medida más certera. Sin embargo, aquí se acude al principio de parsimonia, según el cual es posible afirmar que entre todas las medidas cuestionables, la mejor es la más simple.

En cuanto a los resultados obtenidos, se encontró que los países de estructura federal presentan mayor grado de volatilidad en sus variables macroeconómicas sin presentar incrementos en sus tasas de crecimiento promedio, sin embargo, su nivel de descentralización fiscal tiende a ser inferior a los de los países tradicionalmente unitarios. De esta manera se concluyó que la volatilidad de las variables macroeconómicas está asociada con el tipo de estructura territorial de los gobiernos; los países federales tienen una mayor propensión a inestabilidad macroeconómica.

También se encontraron diferencias significativas en cuanto a los flujos de inversión y las tasas de inflación, pero no en términos de crecimiento y tasas de desempleo. Estos resultados, sin embargo, no son del todo robustos dado el número de países evaluados. Venezuela y Argentina, por ejemplo, son países atípicos en sus tasas de inflación, sesgando posiblemente los resultados.

De otro lado, a partir de las medidas de descentralización utilizadas, se encontró que no existe relación de estas con el crecimiento ni la inflación. En el caso de la inversión se encontró relación inversa con el ingreso descentralizado únicamente, pero no con el gasto. Las tasas de desempleo sí están relacionadas con los niveles de descentralización fiscal, lo cual puede ser explicado por el papel que representa cada gobierno local en la generación de empleo a nivel territorial.

Finalmente, dada la existencia de posibles patrones asociados a los datos, es posible evaluar aquellos niveles óptimos de descentralización de acuerdo a los objetivos de estabilidad buscados. Asimismo, sugiere medidas aplicables a la política económica con repercusiones prácticas para los gobiernos nacionales. Los resultados son que niveles intermedios de descentralización (por ejemplo entre 22% y 43% en el caso del gasto descentralizado) tienden a reflejar tasas de crecimiento y de inversión inferiores, así como mayores tasas de desempleo e inflación. En resumen, se establece que no existe una relación lineal persistente entre descentralización fiscal y estabilidad, sin embargo, se han establecido patrones de comportamiento que permiten inferir sobre la existencia de niveles óptimos de descentralización de acuerdo a los objetivos de estabilidad deseados. En general, las posiciones intermedias de descentralización redundan en un comportamiento de las variables macroeconómicas más modesto.

El aporte central de este trabajo es que destaca la importancia de comprender los mecanismos concretos a través de los cuales la descentralización fiscal puede tener efectos sobre las variables macroeconómicas, pues este tipo de mecanismos aún no han sido objeto de una línea de investigación fuerte y consolidada en la región. Los debates en torno a la descentralización son enriquecidos con estos resultados y permiten abordar el tema más allá del enfoque ideológico que ha predominado en dichos debates.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALESINA, A.; R. Hausmann; R. Hommes y E. Stein. (1996). "Budget Institutions and Fiscal Performance in Latin America", *NBER Working Paper* 5586.
- AMADOR, J. C., (2008). Fiscalización y Evaluación del Gasto Público Descentralizado en México. Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública. *Documento de trabajo* N° 47.
- ANTELO, E. (2000). "Políticas de estabilización y de reformas estructurales en Bolivia a partir de 1985". Serie Reformas Económicas, N° 62. Disponible en: <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/1/4911/lcl1358.pdf>
- BAHL, R. (1999). *Implementation Rules For Fiscal Decentralization*, Banco Mundial.
- BROWN, M., y FORSYTHE, A. (1974), Robust Tests for Equality of Variances. *Journal of the American Statistical Association*, 69, 364–367.
- BOWMAN, A. W. y AZZALINI, A. (1997). *Applied Smoothing Techniques for Data Analysis*. Oxford: Oxford University Press.
- BREUSS, F., y MARKUS, E. (2004). "Fiscal Decentralization and Economic Growth: Is There Really a Link?", en *CES if DICE Report, Journal for Institutional Comparisons*, Vol. 2, No. 1.
- CENTRÁNGOLO, O., y GATTO, F. (2002). "Descentralización fiscal en Argentina: Restricciones impuestas por un proceso mal orientado. Documento presentado en el seminario *Desarrollo local y regional: hacia la construcción de territorios competitivos e innovadores*. ILPES. Disponible en: <http://www.eclac.cl/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/8/13048/P13048.xml&xsl=/argentina/tpl/p9f.xsl&base=/argentina/tpl/top-bottom.xsl>
- CEPAL (1998). *El pacto fiscal. Fortaleza, debilidades, desafíos*, Santiago de Chile.
- CEPAL (1996). *Descentralización fiscal en América Latina: Balance y principales desafíos*. Santiago de Chile. 141-147, 207-221 p.
- CEPAL-ILPES. (2003). Una Evaluación de los Procesos de Descentralización Fiscal. En: Serie Seminarios y Conferencias (32), Octubre, 2003. Disponible en: <http://www.eclac.cl/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/8/13888/P13888.xml&xsl=/ilpes/tpl/p9f.xsl&base=/ilpes/tpl/top-bottom.xslt>
- CONESA, A., SCHWARTZ, M., SOMUANO, A., y TIJERINA, J. (2004). "Fiscal Rules in Mexico: Evolution and Prospects", G. Kopits, ed., *Rules-based Fiscal Policy in Emerging Markets*, Washington, FMI.
- DAVOODI, H., y ZOU, H. (1998). Fiscal Decentralization and Economic Growth: A Cross-Country Study", en *Journal of Urban Economics*, No. 43, pp. 244-257.
- DELICADO, P., (2008). *Curso de Modelos No Paramétricos*. Universitat Politècnica de Catalunya. Disponible en: [www.eio.upc.es/~delicado/.../Apuntes\\_Models\\_No\\_Parametrics.pdf](http://www.eio.upc.es/~delicado/.../Apuntes_Models_No_Parametrics.pdf)
- DÍAZ, A., y SILVA, S., (2004). "Descentralización a escala municipal en México: La inversión en infraestructura social. *Serie de Estudios y Perspectivas*. Cepal, Unidad de Desarrollo Social.
- DORNBUSCH, R., FISCHER, S. y STARTZ, R. (2004). *Macroeconomía*, Novena edición. McGraw-Hill.
- DNP. (2002). *Evaluación de la descentralización municipal en Colombia: balance de una década*. Tomo I, marco conceptual y resultados de progreso municipal, Bogotá.
- EBEL, R., YILMAZ, S., (2002). *Concept of Fiscal Decentralization and Worldwide Overview*, Banco Mundial.
- ECHEVERRY, J., BONILLA, A., y MOYA, A. (2006). "Rigideces institucionales y flexibilidad presupuestaria: los casos de Argentina, Colombia, México y Perú", *Documentos CEDE* 33.
- ESPITIA, J. (2004). "La descentralización fiscal y el crecimiento económico: evidencia para Colombia". *Revista ESPE*, N° 46-I. Edición especial., pp 186-248.
- FERNÁNDEZ, R. (2003). "¿Mercado, reglas fiscales o coordinación? Una revisión de los mecanismos para contener el endeudamiento de los niveles inferiores de Gobierno", *Documento de Instituto de Estudios Fiscales* 9/3.

- FINOT, I. (2001). "Descentralización en América Latina: teoría y práctica". En Cepal, Serie *Gestión Pública*, No. 12, Santiago de Chile, p. 34.
- GARCÍA, Jorge (2004). "¿Por qué la descentralización fiscal?", en *Documentos de Trabajo sobre Economía Regional*, Banco de la República, No. 41.
- GIBBONS, J. D. y CHAKRABORTI, S. (2003). *Nonparametric Statistical Inference*. New York: Marcewl Dekker.
- LEVENE, Howard (1960). "Robust tests for equality of variances". In Ingram Olkin, Harold Hotelling, et alia. Stanford University Press. pp. 278–292.
- LORENTE, G. (2002). "La Asamblea Constituyente de 1999 y sus implicaciones para el proceso de descentralización y el Régimen federal en Venezuela. Balance en el marco de la Constitución de 1999". *Revista Provincia*, Nº 8. CIEPROL.
- MANKIW, N.G. (2006). *Macroeconomía*, Sexta edición, Antoni Bosch editor.
- MARTÍNEZ-VÁZQUEZ, Jorge.; McNAB, Robert (2003). *Fiscal Decentralization, Macrostability and Growth*. Instituto de Estudios Fiscales de España
- MESÍAS, R. y F. VÁSQUEZ. (1999) "Ciclos económicos, políticas y reglas fiscales", *Estudios Económicos* 5.
- MUSGRAVE, R. (1959). *The Theory of public Finance*. McGraw-Hill, New York.
- OATES, W, E. (2008). On The Evolution of Fiscal Federalism: Theory and Institutions, *National Tax Journal* (61): 313-334.
- OATES, W. E., (1972). Fiscal Federalism. *Harcourt Brace Jovanovich*, New York.
- OCAMPO, J. (1995). "El proceso colombiano de descentralización", *Serie de Política Fiscal*, No. 84. Cepal, Santiago de Chile, 1995. Seminario Internacional sobre Descentralización Fiscal en América Latina: Mejores prácticas y lecciones de política, Cartagena.
- PIFFANO, H. (1999). *Descentralización fiscal y reforma tributaria federal en argentina*. Documento N° 27, Centro de Estudios para el Desarrollo Institucional. Argentina. Disponible en: [faculty.udesa.edu.ar/tommasi/cedi/dts/dt27.pdf](http://faculty.udesa.edu.ar/tommasi/cedi/dts/dt27.pdf)
- SÁNCHEZ, J. (2002). "Pasado, presente y futuro de la descentralización en Venezuela". *Revista virtual Provincia*. Nº 9. Universidad de los Andes.
- SOTO, E., y LÓPEZ, H., (2003). "México: Federalismo Versus Descentralización". *Política y Cultura*. Nº 19, pp. 27-43.
- TANZI, V. (1995). "Fiscal Federalism and Decentralization: A Review of Some Efficiency and Macroeconomic Aspects", en *The World Bank Research Observer*, Vol. 10, No. 2, pp. 295-316.
- TIEBOUT C, (1956). "A Pure Theory of Local Expenditure", *The Journal of Political Economy*, Vol. 64, No. 5. (Oct., 1956), pp. 416-424.
- WAISSBLUTH, M., LEYTON, C, y INOSTROZA, J. (2007). "La descentralización en Chile 1990-2005: asignatura pendiente". *Reforma y Democracia*. Revista del CLAD, 37, pp. 223-242.
- WAISSBLUTH, M., y ARREDONDO, C. (2011). "Descentralización en Chile: Una trayectoria posible". *Nota Técnica* Nº 4, Centro de Sistemas Públicos, Departamento de ingeniería Industrial. Universidad de Chile.
- WALLIS, J. & BARRY R., (2008). "Dysfunctional or Optimal Institutions: State Debt Restrictions, the Structure of State and Local Governments, and the Finance of American Infrastructure." *Fiscal Challenges: An Interdisciplinary Approach to Budget Policy*. Ed Garret, Graddy. New York: Cambridge University Press.
- WASSERMAN, L. (2006). *All of Nonparametric Statistics*. New York: Springer.
- WILDASIN, D., (2004). "The Institutions of Federalism: Toward an Analytical Framework." *National Tax Journal*, 57 No. 2 (Junio). pp 247–272.