

FUNDACION PARA LA EDUCACION SUPERIOR Y EL DESARROLLO



**APROXIMACIONES A UN MODELO DE ESTIMACIÓN DEL  
GASTO MILITAR Y DE POLICIA EN COLOMBIA**

**CAMILO GRANADA  
SERGIO IVÁN PRADA**

**Santafé de Bogotá 1997**

# **APROXIMACIONES A UN MODELO DE ESTIMACIÓN DEL GASTO MILITAR Y DE POLICIA EN COLOMBIA**

*Camilo Granada\**

*Sergio Iván Prada*

## **I. INTRODUCCION**

El gasto en seguridad y defensa es uno de los aspectos más tradicionales del gasto público, tanto por su calidad de bienes colectivos puros, como por su estrecha relación con la soberanía, la supervivencia y la razón de ser misma de un estado, estos servicios han tradicionalmente permanecido en manos del poder público. La robustez de tales apreciaciones se ha mantenido en el tiempo, aún cuando la necesidad de reducir el tamaño del Estado y de eliminar su participación en amplios sectores de la vida de un país han tomado auge.

Si bien es cierto que nadie duda de la pertinencia de garantizar una oferta adecuada de estos bienes, ni de que sea el Estado el principal encargado de hacerlo, si han surgido debates acerca de la extensión de estos servicios y de la cantidad de recursos que la

---

\*Los autores elaboraron este trabajo cuando aun se desempeñaban como investigadores de Fedesarrollo. En la actualidad Camilo Granada trabaja para el Banco Mundial y Sergio Iván Prada es consultor del Departamento Nacional de Planeación. Comentarios y sugerencias son bienvenidos, ellos puede ser enviados a [cgranadabarrera@worldbank.org](mailto:cgranadabarrera@worldbank.org) y a [sprada@dnpp.gov.co](mailto:sprada@dnpp.gov.co), respectivamente.

sociedad debe destinar para ellos. En particular, el debate se ha centrado en cuál es el nivel de gasto público en seguridad y defensa necesario para garantizar un servicio adecuado.

El trabajo presenta una primera aproximación empírica al problema del gasto militar y de policía para el caso colombiano. Los modelos de demanda por gasto militar pertenecen a una nueva línea de desarrollo de la teoría económica, línea que sin duda ha sido descuidada en el país. El documento pretende llamar la atención sobre algunos elementos de estos modelos que pueden ser aplicables al caso colombiano y sobre la necesidad de ahondar en la investigación en torno a este tema.

## **II. MARCO TEÓRICO PARA MODELOS DE DEMANDA POR GASTO MILITAR**

Fue a mediados de los años setenta cuando la discusión sobre el nivel óptimo de defensa y su costo hicieron su entrada en la agenda de investigación de los economistas. Los modelos neoclásicos estándar de demanda por gasto militar asumen la existencia de un Estado que maximiza el bienestar  $W$ , que es función de la seguridad ( $S$ ), de variables económicas tales como el consumo ( $C$ ), la población ( $N$ ), y finalmente de otras variables ( $ZW$ ) que parametrizan los cambios en la función de bienestar (por ejemplo el partido político en el poder):

$$(1) \quad W = W(S, C, N, ZW)$$

Aunque la defensa es un bien público, el consumo probablemente no lo es, por ello se incluye la población, dado que es el consumo per-capita lo que realmente importa cuando se habla de bienestar. Esta maximización esta sujeta a una restricción presupuestal y a una función de seguridad. La restricción presupuestal es:

$$(2) \quad Y = p_c C + p_m M$$

dónde  $Y$  es el ingreso agregado nominal y  $p_m$  y  $p_c$  son los precios reales del gasto militar ( $M$ ) y del consumo ( $C$ ) respectivamente.

La seguridad es entendida en este tipo de modelos como la percepción común de la no existencia de alguna amenaza de ataque<sup>1</sup>. Al igual que sucede con las funciones de utilidad ó de bienestar, la seguridad es inobservable, este hecho dificulta enormemente el trabajo econométrico, sin embargo es posible aproximarse a este concepto través de algunas variables, tales como las fuerzas militares del país y de los otros países, junto con otras variables estratégicas ( $ZS$ ) que parametrizan los cambios en el ambiente de seguridad:

$$(3) \quad S = S(M, M_1, \dots, M_n, ZS)$$

Estos modelos se concentran en la determinación de equilibrio parcial de las fuerzas del país, entendiendo como dadas o exógenas el resto de variables. Este punto es

supremamente relevante en particular cuando se hacen aproximaciones empíricas a este problema. A partir de las condiciones de primer orden del problema de optimización es posible derivar la demanda por el nivel de gasto militar:

$$(4) \quad M = M(p_m/p_c, Y, N, M_1, \dots, M_n, ZW, ZS)$$

La estimación de esta función de demanda necesita ser complementada por supuestos auxiliares acerca de las formas funcionales apropiadas. En la literatura han sido utilizadas una amplia variedad de formas funcionales, McGuire (1982, 1987) utiliza una función objetivo Stone-Geary para estimar un Sistema Lineal de Gasto (LES), Smith (1980, 1987) utiliza una función de elasticidad de sustitución constante (CES) para la función de bienestar y una función de seguridad Cobb-Douglas, Dune, Pashardes y Smith (1984) estiman un completo sistema de ecuaciones del gasto público utilizando la forma funcional flexible de Deaton-Muellbauer (1980) y adaptan la restricción presupuestal en términos del gasto total del gobierno en lugar del ingreso nacional. Okamura (1991) utiliza una función indirecta de utilidad generalizada translogarítmica, que da como resultado un sistema lineal logarítmico de gasto, del cual el sistema LES es un caso particular.

Siguiendo a Smith (1995) y a manera de ilustración veamos un modelo en el que se ignoran  $N$ ,  $ZW$  y  $ZS$  y se asume una función de bienestar del tipo Stone-Geary:

---

<sup>1</sup> Estos modelos han sido desarrollados en particular para los países de la OTAN en los cuales la amenaza de ataque proviene de otros países. En Colombia la amenaza esta asociada más a condiciones internas de orden

$$(5) \quad W = \alpha \log(C) + (1 - \alpha) \log(S).$$

El nivel mínimo de consumo esta dado por  $C^*$ . donde  $C-C^*$  aparece en lugar de  $C$  en la función de bienestar. Si se supone que el estado no es agresivo pero que enfrenta condiciones de seguridad internas, con amenazas  $M_1$ , la seguridad estará dada por:

$$(6) \quad S = M - M^* = M - (\beta_0 + \beta_1 M_1),$$

donde  $M^*$  es el gasto militar que el país necesita para resistir un ataque.  $M^*$  esta determinado parcialmente por elementos fijos no relacionados a las fuerzas de los oponentes (por ejemplo, si hay defensa natural estratégica  $\beta_0$  puede ser negativo; si un ataque sorpresivo puede dar una ventaja a la amenaza  $\beta_0$  puede ser positivo) y parcialmente por el tamaño de las fuerzas oponentes con  $\beta_1$ , el coeficiente de Lanchester, midiendo la efectividad relativa de las fuerzas en combate [véase Anderton (1990)].

Utilizando la restricción presupuestal, el lagrangiano es:

$$(7) \quad L = \alpha \log(C) + (1 - \alpha) \log(M - M^*) + \lambda(Y - p_c C - p_m M)$$

las condiciones de primer orden son:

$$(8) \quad \frac{\partial L}{\partial C} = \frac{\alpha}{C} - \lambda p_c = 0$$

$$(9) \quad \frac{\partial L}{\partial M} = \frac{1 - \alpha}{M - M^*} - \lambda p_m = 0$$

$$(10) \quad \frac{\partial L}{\partial \lambda} = Y - p_c C - p_m M = 0$$

eliminando el multiplicador de lagrange con

$$(11) \quad \frac{1}{\lambda} = Y - p_m M^*$$

resulta finalmente un sistema lineal de gasto (LES) de dos ecuaciones:

$$(12) \quad M = \frac{1 - \alpha}{p_m} Y + \alpha (\beta_0 + \beta_1 M_1)$$

$$(13) \quad C = \frac{\alpha}{p_c} [Y - p_m (\beta_0 + \beta_1 M_1)]$$

que determinan el gasto en defensa y el consumo como una función del ingreso, los precios, los parámetros de preferencias ( $\alpha$ ), los parámetros estratégicos ( $\beta_i$ ) (la doctrina militar, el recurso a la disuasión nuclear, la existencia o no de una política de expansión territorial) y la amenaza neta (el nivel de gasto de países adversarios menos el de los aliados).

La amenaza neta, es el resultado del gasto del adversario que incrementa la amenaza y ejerce presión para aumentar el presupuesto propio mientras que el de los aliados tiene efectos positivos para la seguridad del país, a través del "spill over" disminuyendo la necesidad para el país de consagrar recursos a su defensa.

Modelos más sofisticados argumentan que la relación no puede darse en función del gasto corriente ya que los estados buscan acumular y mantener un stock de capacidad bélica que permita garantizar la obtención de los resultados esperados de la función estratégica y de las preferencias por seguridad de los asociados. Así, el parámetro de comparación tanto interno como externo no es el gasto en el año  $t$  sino la acumulación de fuerzas disponibles para iniciar o resistir un ataque. Esta capacidad acumulada debe entonces ser depreciada a medida que pasa el tiempo, en función del desgaste natural (no el producido por un conflicto real) y de la obsolescencia del material bélico empleado. Esto implica realizar una ponderación de los gastos pasados que tome en consideración aspectos tecnológicos y administrativos (el mantenimiento de los equipos y su operabilidad). En este sentido, y de manera más realista, el gasto corriente se constituye en un costo de actualización y mantenimiento de ese stock bélico.

Sin embargo, estos modelos tienen algunas dificultades, la mayor parte de las cuales están relacionadas con las hipótesis aplicadas. La primera de ellas tiene que ver con la racionalidad y la unicidad del agente Estado. En efecto, los gobiernos no son agentes



racionales guiados exclusivamente por razones altruistas de mejoramiento del bienestar colectivo de la nación. Por el contrario, son aglomerados de intereses divergentes, sujetos a presiones internas y externas al gobierno, así como a pugnas por la distribución del presupuesto. Así mismo, la burocracia, el cabildeo militar, los grupos de presión de lo que en algunos países se denomina el complejo industrial-militar, hacen que el proceso de toma de decisiones en el gobierno sobre los montos otorgados al sector militar sea complejo, multidinámico y no necesariamente racional. Adicionalmente, estas expresiones de intereses son variables en el tiempo, dependen excesivamente de la coyuntura y son difícilmente cuantificables, lo cual los hace poco aprovechables para la determinación de un modelo general de estimación del gasto público.

Existen algunos esfuerzos para introducir estos factores no racionales en los modelos tomando en consideración los procesos burocráticos. Estos ejercicios subrayan el factor inercial de la decisión presupuestal. En efecto, instituciones administrativas que tienen un peso específico importante en la toma de decisiones van a propender por mantener su presupuesto. De esta manera, las apropiaciones para el sector defensa seguirían lo que se denomina un esquema incrementalista, según el cual el mejor predictor del gasto en el momento  $t$  es el gasto en el momento inmediatamente anterior,  $t-1$ .

Finalmente, existen especificaciones que buscan incluir aspectos dinámicos en los modelos, aparte de la constitución de stocks ya mencionada, a través de la maximización de una función de expectativas futuras, en la cual los determinantes del gasto militar no son los

valores presentes observados sino las proyecciones que de los mismos tienen los agentes en un momento determinado. Si esta modelación se complementa con la teoría de las anticipaciones racionales (la cual en esencia dice que un individuo puede prever el futuro y tomar decisiones correctas en función de esa proyección) y con una hipótesis de costos de ajuste nulos, se obtiene un modelo llamado de paseo aleatorio. Esto significa que lo único que puede modificar el nivel de gasto son hechos impredecibles y por lo tanto aleatorios. Lo cual nos remite nuevamente, desde otro enfoque, a concluir que el principal determinante del presupuesto para la defensa en un año determinado es el gasto del año inmediatamente anterior. Estas hipótesis son fuertemente restrictivas, en particular el supuesto de la nulidad de los costos de ajuste, debido a la importancia de los rezagos entre una decisión de renovación de equipo militar y su realización efectiva. Este lapso de tiempo puede variar entre dos y veinte años, en función de la complejidad de la decisión, por ejemplo, compra de aviones o armamento ya existente y desarrollo de un programa de investigación y desarrollo de un nuevo sistema de armas, respectivamente. Si se elimina este último supuesto puede derivarse un modelo de ajustes parciales progresivos. Esto es, que frente a una modificación de la amenaza, de la demanda por seguridad, o de las preferencias estratégicas, el gasto en defensa se ajustará de manera progresiva hasta alcanzar nuevamente unos valores de equilibrio que garanticen la optimalidad del sistema de defensa respecto de las demás condiciones exógenas.

De este muy breve repaso de la teoría económica aplicada a la defensa puede concluirse que los modelos de determinación del gasto militar requieren de análisis complejos y de la toma en consideración de múltiples aspectos, muchos de los cuales no son cuantificables.

Un problema adicional se presenta en materia del acceso de información, aún para aquella que es cuantificable. Tal vez la principal fuente de incertidumbre a este respecto es la cuantificación de la amenaza para la seguridad nacional. En la teoría general expuesta, dicha amenaza proviene de terceros países. Esto implica hacer una valoración confiable de su aparato militar, de sus opciones estratégicas, y de la eficiencia y efectividad de sus ejércitos. Una aproximación imperfecta a dicha capacidad bélica es la determinación de los niveles de gasto de esos países y de su acumulación de material de guerra, así como su estructura organizacional. Obviamente, para un observador externo tales informaciones son inalcanzables. Aún en el caso del presupuesto, las diferentes formas de contabilidad de este gasto hacen que las estadísticas internacionales disponibles<sup>2</sup> deban ser utilizadas con extrema precaución. En el caso, no contemplado en la mayor parte de la discusión teórica predominante, de países que enfrentan procesos revolucionarios internos o de guerra civil, estas apreciaciones se hacen aún más difíciles.

La poca confiabilidad de las cifras internacionales ha tratado de obviarse realizando estudios sobre series temporales para un mismo país. Esto permite, en principio, resolver los problemas de contabilidad y de comparabilidad de los ejercicios multipaíses. Sin

---

<sup>2</sup> Entre las fuentes más comunes se encuentra la agencia de inteligencia de los Estados Unidos, CIA, la Agencia para el Control de Armas y el Desarme del mismo país, ACDA, el Instituto internacional de

embargo, aún en estos casos, dos series de problemas son comunes. La primera se centra nuevamente alrededor de las cifras. Por una parte, en muchos países no existen series de precios para los bienes militares, elemento necesario para traducir a unidades constantes los presupuestos anuales. Igualmente, la deuda externa militar por ejemplo, puede no estar discriminada de manera explícita, sino agregada en la cuenta general de deuda del gobierno central, lo que elimina el costo financiero de decisiones de inversión en el sector. La segunda tiene que ver con los sistemas de presupuesto y la agregación de diferentes rubros. En efecto, la manera de realizar el presupuesto anual esta sujeta a modificaciones en el tiempo, en función de la normatividad legal, de los ajustes institucionales con el Congreso respecto del proceso de aprobación de la ley de finanzas y de otros cambios. Por ejemplo, en Colombia, la nacionalización de la Policía se inició en los años cincuenta, primero en el ministerio de gobierno y luego en el de defensa, y requirió de más de diez años para completarse. El tercer grupo de problemas que se deben enfrentar en el análisis de las series temporales, son de índole econométrico y estadístico. No es el objetivo de esta sección entrar a discutirlos en detalle, pero baste mencionar que problemas de raíz unitaria y de cointegración de las series, puede llevar a conclusiones erradas debido a la existencia de correlaciones espúreas entre las variables explicativas y las endógenas. Por lo tanto realizar pruebas para verificar la existencia de raíces unitarias y de cointegración es indispensable para resolver este tipo de problemas.

Este y otros argumentos hacen difícil defender analíticamente las funciones de demanda utilizadas para explicar el gasto militar, e inclusive que sean algo más que una simple

metáfora de un proceso que aún no ha sido relativamente muy entendido. Sin embargo y tal como lo afirma Smith (1995) en ocasiones las metáforas simples pueden ser útiles. En particular, para el caso colombiano, ningún estudio se ha concentrado en este ejercicio. Existen algunos trabajos que han analizado la evolución del presupuesto militar, pero ninguno ha tratado de realizar una verificación estadística de los determinantes del mismo.

### III. EL CASO COLOMBIANO.

En esta sección se analizan las series del gasto militar y del gasto en Policía, desde 1950 hasta 1994. Las series son tomadas del trabajo de Numpaque y Rodríguez<sup>3</sup>, que presenta el gasto en pesos corrientes, como proporción del gasto total del gobierno central, y del Producto Interno Bruto. Respecto de las variables que pueden contribuir a explicar esta evolución se encuentran:

- El Producto Interno Bruto, en pesos constantes de 1975, como un indicador de la riqueza nacional, desde 1950 hasta 1994,
- El gasto total del gobierno central, para el mismo periodo,
- Los homicidios, desde 1958 hasta 1994. Según las estadísticas de la Policía Nacional.
- El número de guerrilleros de las Farc, el Eln y el Epl, desde 1964 hasta 1994, según datos de la Presidencia de la República. Es de anotar que para el periodo 1973, 1990 no se dispone de estimativos sobre el número de guerrilleros integrantes del M-19 o de otros grupos desmovilizados entre 1990 y 1994,

---

Fondo Monetario Internacional y las Naciones Unidas.

<sup>3</sup> Numpaque, C y Rodríguez L, (1996). *Evolución y comportamiento del gasto público en Colombia, 1950 - 1994*, en Archivos de Macroeconomía. Documento 45, mayo 1996. Bogotá

Adicionalmente se realizaron una serie de transformaciones a las estadísticas base para obtener series compuestas como la tasa de homicidios o de guerrilleros por 100.000 habitantes, el ingreso per capita, el gasto público del gobierno central no militar, no policial y no destinado a fuerza pública, así como transformaciones logarítmicas. Las cifras del gasto público y del Producto Interno Bruto se trajeron a pesos colombianos constantes de 1975, a través de una serie de deflatores implícitos del PIB.

#### *a. El gasto militar<sup>4</sup>*

En el Cuadro 1 y Gráfico 1 se puede apreciar la evolución del presupuesto para las Fuerzas Militares. Este creció, en pesos constantes de 1975, de 1,236 millones de pesos en 1950 a 14,985 en 1994. Esta evolución se ha realizado en diferentes etapas, y si bien la tendencia general siempre ha sido de crecimiento, el ritmo de variación ha cambiado a lo largo de estos 45 años.

Los primeros años de la serie corresponden al gobierno conservador de Laureano Gómez (1950-1953). Este lapso se caracterizó por dos hechos que explican el crecimiento acelerado del gasto militar. Por una parte, el conflicto político interno colombiano arreció con la formación de guerrillas liberales y su enfrentamiento con el poder conservador. Por otra

---

<sup>4</sup> Para una historia detallada sobre la evolución del gasto militar y policial, así como las razones político estratégicas que la explican, ver Granada, Camilo "Historia del gasto en defensa y seguridad, 1950-1994" en prensa, Universidad de los Andes, Bogotá.

parte, el gobierno colombiano tomó la decisión de participar en la guerra de Corea, al lado de las fuerzas multinacionales lideradas por los Estados Unidos.

A partir de 1954 se percibe una ligera disminución y posterior estabilización del gasto alrededor de los 2,500 millones de pesos, a pesar de que durante esos años, el conflicto externo había desaparecido y el interno se había reducido prácticamente en su totalidad. Durante la década de los sesenta, el gasto militar creció a un ritmo constante pero moderado hasta el gobierno del Presidente Lleras Restrepo, en el cual se superó la barrera de los 3,000 millones de pesos de 1975. En ese gobierno, se inició la contratación de material bélico estratégico (aviones de combate supersónico), cuya adquisición se cristalizaría en 1971, año excepcional en el cual el gasto para las Fuerzas Militares ascendió a 7,920 millones, para luego volver, en 1972, a niveles comparables a los anteriores (alrededor de los 4,000). En los años inmediatamente posteriores, el gasto militar no presentó variaciones significativas.

En el año de 1978 el presupuesto de las Fuerzas Militares tuvo un nuevo impulso, el cual se mantendría, con algunos altibajos (1982, 1986), hasta 1990. Esta década de crecimiento coincide con el resurgimiento y fortalecimiento de los movimientos guerrilleros de izquierda en Colombia, así como con el boom del narcotráfico vinculado a la cocaína y su expresión armada, lo que se ha denominado como el narcoterrorismo. Los últimos años de la serie (1991-1994) corresponden al gobierno de César Gaviria, durante el cual el gasto militar cobró importancia primordial como parte de la estrategia gubernamental para hacerle frente

al desbordamiento de los problemas de orden público interno, resultado de los dos fenómenos señalados.

*b. El gasto policial*

El gasto del gobierno central destinado a la Policía Nacional presenta una evolución similar a la anterior. En pesos constantes de 1975, la Policía Nacional pasó de recibir 253 millones de pesos en 1950 a 8,219 en 1994 (ver Cuadro 1 y Gráfico 2). Hasta finales de los años 40 la Policía en Colombia estaba fuertemente descentralizada en el ámbito municipal. Sin embargo, en el marco de la contienda partidista que vivió el país en esa época, la institución se vio politizada y envuelta en el conflicto, pasando de ser árbitro e instrumento de la ley a ser brazo armado de facciones políticas en el poder. A partir de 1950, con muchos contratiempos, la Policía Nacional fue retirada del control de los Alcaldes para pasar bajo la tutela única del gobierno nacional. Este proceso vino a culminar únicamente en 1962. A partir de ese año, el presupuesto pasó la barrera de los 1,000 millones de pesos y subió hasta los 3,000 millones en 1971. Entre 1972 y 1977 osciló alrededor de los 2,800 millones. En 1977 la criminalidad empezó a crecer de manera rápida (medida a través del número de homicidios) y esto se reflejó en el gasto policial a partir de 1978.

Durante la década de los ochenta, el gasto en policía siguió el ritmo de la criminalidad, en particular el narcoterrorismo y el homicidio. Esto se tradujo en incrementos del pie de fuerza y en mejoramiento de equipos de comunicaciones, transporte y armamento. Al igual que



para las Fuerzas Militares, los años de la administración Gaviria significaron una aceleración del crecimiento del gasto, a través de mejoras salariales significativas, incorporación de un mayor número de agentes y oficiales, así como un plan de inversiones en equipos y dotación bélica.

### *c. Los homicidios*

Colombia se ha caracterizado, desde los años cincuenta, por registrar un número de homicidios superior a los estándares internacionales (ver Cuadro 2 y Gráfico 3). Sin embargo, este fenómeno delictivo ha variado en el tiempo. Desde finales de los años cincuenta, con el proceso de pacificación del conflicto partidista, el número de homicidios disminuyó, en números absolutos y en tasas por 100,000 habitantes, por debajo de los 5,000 muertos al año, o sea tasas cercanas a veinte por cien mil.

A partir del año setenta, esta cifras empezaron a aumentar de manera paulatina, para alcanzar 7,000 casos y una tasa de 28 por 100,000 en 1978. Desde entonces, y hasta 1991 (salvo 1983), el ritmo de crecimiento de los homicidios se aceleró, de manera concomitante con el narcotráfico y la expansión guerrillera. En 1991, se llegó al máximo registrado en las estadísticas de la Policía, con 28,284 muertos y una tasa superior a los 85 homicidios por

100,000 habitantes. En los últimos tres años de la serie este crimen ha descendido de manera lenta, para situarse en 1994 en 26,828 casos y una tasa de 77.

#### *d. La guerrilla*

Respecto de la información disponible sobre la evolución del número de guerrilleros, es necesario anotar que es imposible tener un censo exacto de sus integrantes. La serie utilizada en este trabajo fue elaborada por la Presidencia de la República, con base en informaciones de los organismos de seguridad del estado y las versiones de guerrilleros que han abandonado las filas de esas organizaciones. Por lo tanto, si bien puede no reflejar la situación exacta de la fuerza militar de los guerrilleros, si constituye una buena aproximación a la percepción que de ésta tienen las autoridades. En este sentido, se trata de un buen indicador de la amenaza, ya que es la fuente de información y de referencia del gobierno para analizar la fortaleza del fenómeno guerrillero (ver Cuadro 3 y Gráfico 4).

Adicionalmente, es necesario subrayar que en estas estadísticas no se encuentran incluidos los miembros de algunos grupos guerrilleros como el M-19, el Quintín Lame o el Prt, los cuales se desmovilizaron a finales de los años ochenta y principio de los noventa.

Sin embargo, dentro de la información disponible, se constata un elemento esencial. Es el cambio de tendencia existente desde 1982. A partir de ese año, el crecimiento del número de hombres armados en las filas guerrilleras pasó de menos de 2,000 a más de 10,000 en

1994. El único punto de inflexión de esta evolución lo constituye el año 1991, cuando el Epl abandonó las armas. Sin embargo, una disidencia de este grupo se rehusó a incorporarse al proceso de paz, y sigue en la clandestinidad.

#### **IV. RESULTADOS EMPIRICOS**

En rigor, la brecha existente entre los modelos teóricos y la estimación empírica es prácticamente insalvable, en particular para el caso colombiano, donde es evidente la deficiencia de información. Por ello, es necesario comenzar esta sección haciendo referencia a algunas aproximaciones teóricas que eventualmente permiten justificar analíticamente la especificación adoptada para las ecuaciones estimadas en este trabajo.

Una aproximación alternativa para superar el problema de precios, es abordar el problema analíticamente a la luz de los modelos de conducta oligopolística y teoría de juegos. La teoría de juegos estudia la interdependencia de las decisiones de los diversos agentes comprometidos en una acción particular. Uno de los modelos más simples, es el denominado modelo de liderazgo en la elección de la cantidad, también conocido como modelo de Stackelberg. Este modelo en esencia propone una estructura de juegos repetidos, en donde cada uno de los jugadores puede determinar su elección en un momento del tiempo en función de toda la historia del juego hasta ese punto. De esta manera, dado que el adversario puede modificar su conducta en función de la historia de las

elecciones del otro agente, éste debe de manera racional tenerlas en cuenta también a la hora de tomar sus propias elecciones. Así, el modelo consta de dos fases, en el que uno de los agentes mueve primero. El otro puede observar entonces el nivel de producción que ha elegido el primero y elegir así su propio nivel óptimo de producción. Si cada agente busca maximizar sus beneficios, las condiciones de primer orden del problema permitirán derivar la función de reacción de cada agente. Sin embargo aunque esta aproximación resuelve el problema de los precios, plantea una discusión más interesante (pero igualmente difícil de superar) aún, la de definir y medir de manera apropiada el producto defensa.

En Colombia, la estimación de una función real de demanda por defensa enfrenta una dificultad casi insuperable: no existe buena información sobre los precios. Estrictamente hablando, muchas de las ecuaciones de demanda estimadas en la literatura anteriormente citada no son realmente funciones de demanda debido a la exclusión de los precios como variables explicativas. Dos son los supuestos utilizados comúnmente en la literatura para superar esta dificultad conceptual. El primero de ellos es asumir que los precios relativos de los bienes civiles y militares son constantes en el tiempo (en cuyo caso el efecto es recogido por la constante en una ecuación lineal); el segundo, es asumir que las elasticidades precio e ingreso son unitarias (en cuyo caso la participación del gasto militar en el PIB sería la variable dependiente relevante). En nuestro caso supondremos que los precios relativos son constantes en el tiempo.

Esta sección presenta los resultados de una primera y muy sencilla aproximación estadística al problema para el caso colombiano. En particular nos concentramos en verificar si existe o no en el largo plazo una relación estable entre las variables analizadas.

#### *a. Pruebas de raíz unitaria*

Dado que nuestro ejercicio analítico es en el tiempo, es necesario preguntarse si las variables con que se trabaja presentan las mismas propiedades estadísticas en todo el período analizado (media y varianza constantes<sup>5</sup>) con el fin de no violar los supuestos básicos del modelo clásico de regresión, esta prueba se denomina test de raíz unitaria. La principal implicación analítica de esta prueba tiene que ver con lo que en la literatura se denomina la “memoria” de una serie temporal, esto es, cuando una serie de tiempo no tiene raíz unitaria (notada como  $I(0)$ ), los efectos de un shock aleatorio tan sólo son transitorios y van decreciendo (perdiendo fuerza) en el tiempo, lo que permite afirmar que la serie tiene “memoria limitada”. Por el contrario si una serie tiene raíz unitaria ( $I(1)$ ) el proceso tiene “memoria ilimitada” y por tanto, un shock aleatorio tendrá efectos permanentes a lo largo del tiempo, además, la autocorrelación tiende a 1 para cualquier retardo, esto en pocas palabras, significa que el mejor predictor de la serie hoy, es el valor que tenía la misma ayer.

Las pruebas de raíz unitaria se hicieron siguiendo el procedimiento propuesto por Merha (1992). Se utilizó la prueba de Dickey-Fuller para todos los casos, excepto para la serie del

logaritmo del gasto de la policía nacional, debido a que esta serie presentaba un quiebre en la tendencia en el año 1962 - año en que finalizo el proceso de nacionalización de la policía-

Para este caso particular se aplico la prueba propuesta por Perron (1988, 1992). En el Cuadro 4 se presenta los resultados de las pruebas de raíz unitaria para las variables analizadas. Donde *LFM*, *LPN*, *LFP* y *LPIB* son, el logaritmo del gasto militar, del gasto en Policía Nacional, del gasto en Fuerza Pública y del PIB en pesos constantes de 1975. Por su parte, *LGR* y *LHOM* son los logaritmos del número de guerrilleros y de homicidios anuales, respectivamente.

Como se puede apreciar, todas las series tienen una raíz unitaria, es decir, todas siguen procesos autoregresivos con memoria ilimitada. Ahora bien, en términos de las estimación econométrica, la principal implicación que conlleva la existencia de una raíz unitaria es la necesidad de transformar la serie original en una nueva mediante la diferenciación, con ello se garantiza que la nueva serie tenga media y varianza constante en el tiempo. En otras palabras, los resultados de una regresión entre variables identificadas como  $I(1)$  que no hayan sido transformadas pueden ser espureos, es decir, los coeficientes pueden estar recogiendo más que una relación entre las variables la relación entre la pendiente de las mismas, salvo en el caso en que las variables estén cointegradas.

#### *b. Análisis de cointegración*

---

<sup>5</sup> Estacionariedad debil.

El análisis de integración de las series (pruebas de raíz unitaria) permite avanzar hacia el análisis de cointegración, es decir, el análisis de las variables en un contexto multivariado. La evidencia de una relación de cointegración entre un conjunto de variables puede interpretarse como la existencia de una relación lineal de equilibrio entre ellas, dada por un vector de cointegración. En particular para series  $I(1)$ , las desviaciones de este equilibrio, recogen el retraso en la respuesta de la variable dependiente ante cambios en las explicativas. En el caso de la cointegración, estas desviaciones son estacionarias y, por tanto, tienen una varianza que no es función del tiempo. Puesto de otra forma, aunque las variables implicadas en la relación sean integradas, existe una relación de equilibrio a largo plazo entre las variables tal que las situaciones de desequilibrio son de carácter estacionario ( $I(0)$ ) y por lo tanto, transitorias. Las divergencias de la relación de equilibrio tienen una dispersión constante y las variables de la relación a largo plazo tienden a evolucionar conjuntamente en el tiempo.

En este tipo de pruebas juega un carácter predominante la exogeneidad de las variables y el orden de causalidad. La hipótesis asumida en este trabajo es que variables utilizadas como proxy de la amenaza, en particular la guerrilla, responden a motivaciones autónomas, fruto de los planes y decisiones estratégicas de los grupos alzados en armas para alcanzar sus objetivos. Por lo tanto están determinados independientemente de la evolución del gasto en defensa hecho por el país.

Los resultados de las pruebas de cointegración (Cuadro 5) muestran en todos los casos la existencia de al menos un vector de cointegración entre las series analizadas, esto significa que entre las series incluidas en cada sistema existe una relación de largo plazo.

Esto demuestra que, en el caso colombiano existe una relación estable y de largo plazo entre el gasto militar, el ingreso nacional y la principal amenaza que perciben el estamento militar y el gobierno nacional, en este caso, la guerrilla. En cuanto al gasto público del gobierno central en policía, éste se relaciona de manera estable con el ingreso nacional y la amenaza pertinente. Para la Policía Nacional, su adversario es la criminalidad, aproximada gracias al número de homicidios.

### *c. Los modelos estimados*

En el Cuadro 6 se encuentra un resumen de los resultados encontrados para las regresiones, donde la variable dependiente es el gasto militar, el gasto policial y el gasto en Fuerza Pública (el gasto en fuerzas militares más el gasto en policía).

Después de haber comprobado que las series utilizadas son  $I(1)$  y que existe un vector de cointegración entre ellas, una regresión en niveles, por Mínimos Cuadrados Ordinarios, permite establecer la relación de largo plazo que las une<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> Las pruebas de cointegración establecen de manera directa una ecuación cointegrante a través de estimaciones de tipo canónico, sin embargo, ha sido demostrado que una regresión de mínimos cuadrados ordinarios entre las variables de un sistema cointegrado también establece una relación de largo plazo normalizada para la variable dependiente de la regresión. Hemos escogido presentar estas regresiones por la



La escogencia de la transformación logarítmica obedece a dos motivaciones, la primera de ellas es la posibilidad en términos de la teoría que ella brinda de interpretar los coeficientes de la regresión como elasticidades, la segunda obedece a una consideración puramente estadística<sup>7</sup>. La elasticidad por definición significa que los valores estimados de estos coeficientes representan la variación de la variable dependiente ante un cambio de un 1% en la variable explicativa.

En general, la elasticidad ingreso del gasto público en Fuerzas Militares, Policía Nacional y Fuerza Pública en el largo plazo, es de 0.3. Otro rasgo común a todas las regresiones es la alta significancia y valor de los coeficientes asociados a los valores rezagados de las variables dependientes. Esto subraya el carácter fuertemente inercial de los presupuestos públicos de defensa y seguridad, ya que el monto registrado en el año precedente determina entre un 40% y 70% del valor del año siguiente.

El modelo estimado para el gasto en Fuerzas Militares muestra un coeficiente significativo e importante, pues indica una elasticidad de cerca de 0,2. Se incluyó igualmente una *dummy* para el año 1971, en el cual la compra de material estratégico introdujo una distorsión a la tendencia de la serie. Esta variable (D71) fue significativa. Por último, el monto del presupuesto militar en el año inmediatamente anterior fue altamente significativo y tiene una elasticidad cercana al 0.4. Este resultado subraya el carácter inercial del gasto militar,

---

facilidad de interpretación de las mismas y por el hallazgo de un sólo vector de cointegración en las pruebas de Johansen.

<sup>7</sup> La transformación logarítmica reduce la varianza de las series.

común a la mayor parte de los presupuestos públicos, en los cuales cada agencia de estado cabildea ante las autoridades económicas y el congreso para mantener el nivel de gasto, en términos reales, de un año a otro.

En conclusión, puede percibirse que el gasto militar colombiano está determinado principalmente por los niveles alcanzados en años pasados, coherente con el hallazgo de una raíz unitaria para la serie, pero que guarda un margen de adaptación a los niveles percibidos de la amenaza. En este punto es importante señalar que la variable amenaza (la guerrilla) se introdujo con un rezago, dado que el presupuesto para el año  $t$  se determina en el segundo semestre del año  $t-1$ .

Respecto del gasto de la Policía Nacional, debe subrayarse que la única variable que dio un nivel de significancia fue el valor rezagado de la propia variable. En este sentido, se puede concluir que el incremento del número de los homicidios en Colombia no ha sido determinante en el crecimiento del presupuesto. Se trata entonces de un modelo exclusivamente inercial.

Finalmente, para el conjunto de la fuerza pública se estimaron dos modelos, debido a la duplicidad de la amenaza, por un lado la guerrilla y por otro la criminalidad. En ambos casos el ingreso nacional fue significativo, y las variables amenaza también. La dummy D71 fue igualmente significativa en ambos casos.

Como en los modelos anteriores, el valor del gasto en años anteriores tuvo un peso preponderante en la evolución del gasto presente. Esto es concordante con los resultados encontrados en otros ejercicios similares, tanto para países desarrollados, miembros de la OTAN, como para países en desarrollo de América Latina y de Asia.

#### *d. Análisis de varianza*

Ahora bien, como un ejercicio final a partir de los anteriores resultados, es posible elaborar el análisis de descomposición de varianza. La descomposición de varianza establece para un horizonte de tiempo que porcentaje de la varianza total de la variable dependiente es explicada por su propia varianza y por la varianza de las demás variables incluidas en el sistema.

Este ejercicio permitió corroborar los hallazgos hechos en los ejercicios de regresión. En efecto, se percibe claramente que en los años iniciales, el peso total de la varianza del gasto militar, policial y conjunto, se explica por si misma. Sin embargo es interesante ver como una parte creciente de la varianza se explica por la amenaza (alrededor de un 20% del total en el largo plazo) y, en menor medida por el ingreso nacional (Gráficos 5, 6 y 7).

#### *e. Evidencia Internacional*

Dadas las restricciones de desarrollo que enfrentan los países en desarrollo, no ha sido sorprendente encontrar en la literatura que las puras condiciones de seguridad (amenazas)

no puedan explicar la demanda y el volumen del gasto militar. En general, los estudios de caso para países en desarrollo concluyen que son necesarios modelos donde se incluyan otras variables explicativas, diferentes a las variables tradicionales de una función de demanda, donde se recojan aspectos de carácter económico, político y de seguridad.

El trabajo seminal de Lotz (1970) identifica cuatro grupos de variables como posibles determinantes del gasto militar, estos son: indicadores de desarrollo económico, restricciones presupuestales (del gobierno central) o de recursos (de la economía en general); influencias políticas y militares; y en general factores estructurales.

La evidencia reportada por estos trabajos, utilizando datos de corte transversal, muestra que aun cuando las influencias políticas y militares son bien importantes, los mayores determinantes del gasto militar se encuentran en las restricciones financieras, presupuestales y económicas. Dado el carácter central de los países en desarrollo, las restricciones juegan un papel aún más importante que las ganancias en bienestar fruto de mayor seguridad.

En ninguno de estos trabajos, sin embargo, el nivel de desarrollo económico (medido como el ingreso per-capita) resulta significativo. Este resultado parece soportar la idea de que el gasto militar, después de todo, debe estar en alguna medida relacionado con el nivel de seguridad del país. Sólo Deger (1986) encuentra una relación positiva y significativa para

esta variable, en este caso la defensa podría clasificarse como un bien de lujo con una demanda que crece con el ingreso.

Los resultados de estudios de caso para países individuales se pueden observar en el Cuadro 7. Estas funciones de demanda muestran también que ni el PIB ni el PIB per-capita son significativos. Sin embargo, el rezago (primera columna del cuadro) del gasto militar aparece como una variable significativa en todos los casos, esto ratifica quizá el rasgo más común del gasto en defensa, su alto carácter autoregresivo. En general en todos estos estudios se incluyen otras variables, sin embargo, ninguna de ellas es significativa o presenta especial importancia en todos los casos.

## **V. CONCLUSIONES**

Más que conclusiones, en este trabajo se pretende abrir un debate acerca del gasto militar y de policía en Colombia. Los resultados aquí consignados no pretenden ser definitivos, por el contrario, simplemente aspiran a motivar la investigación en el tema del gasto militar, área que a pesar de su vital importancia, habría sido descuidada por parte de los economistas colombianos.

Uno de los elementos más interesantes que arroja este estudio es la combinación de elementos inerciales, que remiten a modelos de corte estructuralista y burocrático, con

elementos dinámicos de adaptación a la dimensión de la amenaza, tal y como es percibida por las autoridades.

Sin embargo, para avanzar en la formulación de modelos de demanda por seguridad, sería útil tratar de introducir elementos como un índice de precios para los bienes militares, la composición año a año del gasto, en particular su componente importado. Igualmente sería interesante explorar la posibilidad de calcular que porcentaje de ese gasto se destina directamente a responder a la amenaza. Adicionalmente puede pensarse en incluir variables que rindan cuenta de la percepción, ya no del gobierno sino de la sociedad sobre el nivel de riesgo, tales como el gasto de seguridad privada, la inversión en las diferentes regiones o los cambios de residencia en razón del riesgo percibido. La amenaza puede tratar de ser estimada de manera más directa, incluyendo el número de acciones violentas y de actos terroristas cometidos.

## BIBLIOGRAFÍA

Anderton, C. H. (1990), The inherent propensity towards peace or war embodied in weaponry, *Defence Economics* 1, 197-220

Deaton, A. y J. Muellbauer (1980), *Economics and Consumer Behavior* (Cambridge University Press, Cambridge)

Deger, S. (1986), *Military Expenditure in Third World Countries: the economic effects* (Routledge & Kegan Paul, London).

Deger, S. y S. Somnath (1995), Military expenditure and the developing countries, in K. Hartley y T. Sandler (Eds.) *Handbook in defense economics*, North-Holland.

Dunne, J.P., P. Pashardes and R. Smith (1984), Needs, costs and bureaucracy: The allocation of public consumption in the UK, *Economic Journal* 94, 1-15.

Lotz, J. R. (1970) Patterns of government spending in developing countries, *Manchester School of Economic and Social Studies* 38, 119-144.

McGuire M. C. (1982), U.S. foreign assistance, Israeli resource allocation, and the arms race in the Middle East, *Journal of Conflict Resolution* 26, 199-235.

McGuire M. C. (1987), U.S. foreign assistance, Israeli resource allocation, and the arms race in the Middle East,, in : C. Schmidt, (ed). *The economics of military expenditures* (Mcmillan for the International Economic Association, London) 197-238.

Numpaque, C y Rodríguez L, (1996). *Evolución y comportamiento del gasto público en Colombia, 1950 - 1994*, en *Archivos de Macroeconomía*. Documento 45, mayo 1996. Bogotá

Okamura, M. (1991), Estimating the impact of the Soviet Union's threat on the United States-Japan alliances: A demand system approach, *Review of Economic and Statistics* 73, 200-207.

Perron, P. (1989), 'The Great Crash, the Oil Price Shock, and the Unit Root Hypothesis', *Econometrica*, Vol. 57, No. 6. Pp 1361-1399.

Perron, P. (1993) 'Erratum', *Econometrica*, Vol 61, No.1 pp 248-249.

Smith, R. (1980), The demand for military expenditure, *Economic Journal* 90, 811-820.

Smith, R. (1987), The demand for military expenditure: A correction, *Economic Journal* 97, 989-90.

Smith, R. (1995), "....." in in K. Hartley y T. Sandler (Eds.) *Handbook of defense economics*, North-Holland.



Cuadro 7  
EJERCICIOS PARA PAISES EN DESARROLLO

País	M(-1)	GM opos	GGC/PI B	PIB	GN D	Ame	M arm	R <sup>2</sup>
India	0.52	n.s		2.66			n.s	0.93
Pakistan	0.62	0.1	0.41	n.s			0.27	0.96
Argentina	0.70		0.048	n.s	0.006	0.006		0.73
Chile	0.29		0.1	n.s	0.18	n.s		0.46
Paraguay	0.61		0.11	n.s				0.31
Peru	0.34		0.14	n.s	0.01	n.s		0.05

Para India y Pakistan, la variable dependiente es el gasto militar real, mientras que en los demás países es el gasto militar como proporción del PIB.

Fuente : Deger y Sen (1990) para India y Pakistan; Scheetz (1991) para los países de América Latina. Citados en S. Deger y S. Sen (1995).

Cuadro 7 (Continuación)  
Modelos para países desarrollados

Autoregresiones del log del gasto militar real, 1960-1985

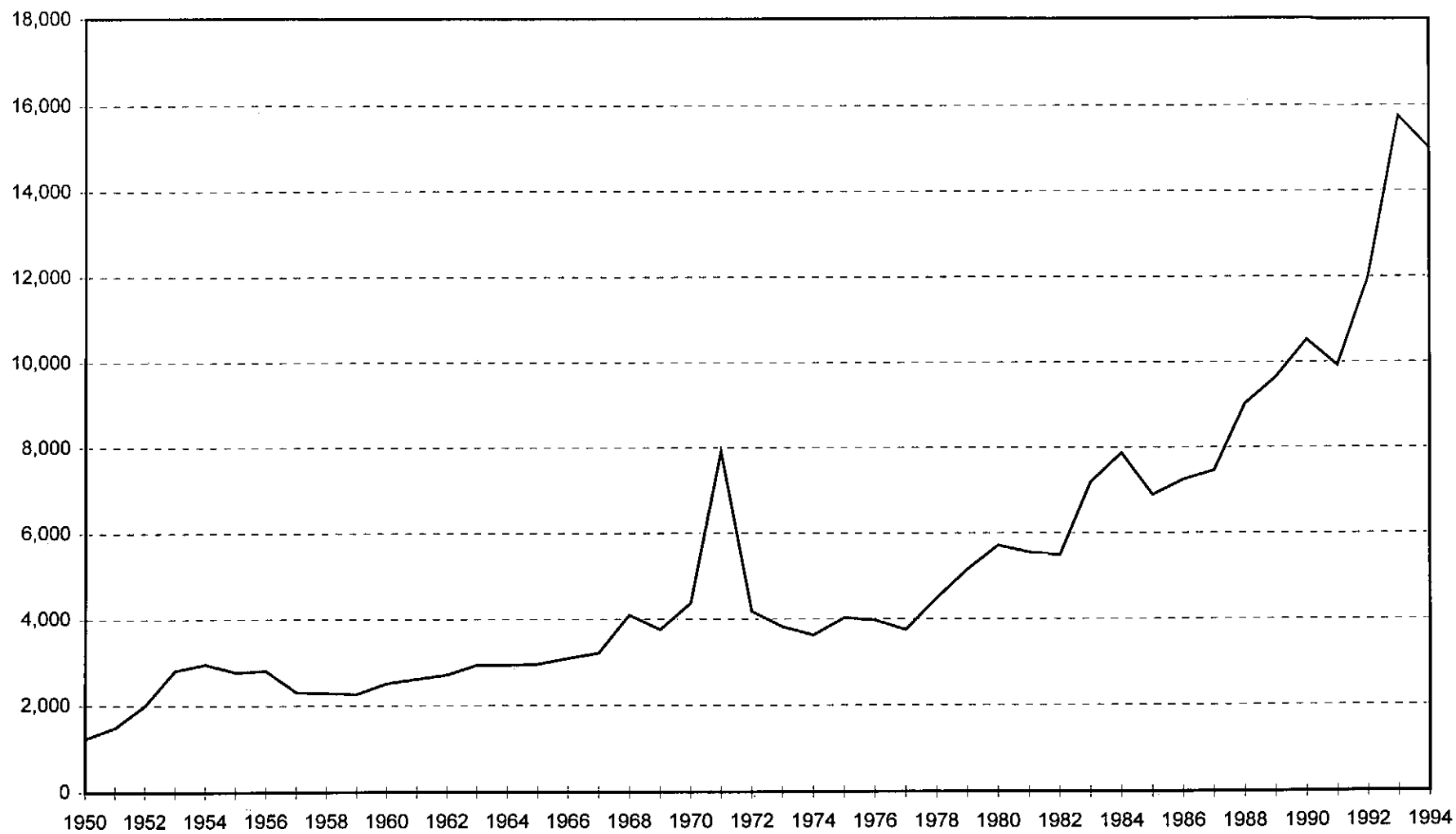
Variable	E.U.	FRANCIA	RFA	G.B.
Constante	0.94 (2.02) <sup>a</sup>	0.47 (1.82)	1.20 (3.05)	0.59 (1.07)
lnM(-1)	1.47 (8.59)	1.19 (6.36)	0.56 (2.78)	0.84 (3.92)
lnM(-2)	-0.66 (3.69)	-0.36 (1.92)	0.04 (0.37)	-0.05 (0.19)
R <sup>2</sup> para M en nivel	0.89	0.98	0.89	0.89
R <sup>2</sup> para cambios en M	0.42	0.20	0.33	0.11
ADF <sup>b</sup>	-2.03	-1.79	-2.92	-1.07

<sup>a</sup> Valor absoluto del  $t$

<sup>b</sup> Estadística del Dickey-Fuller aumentado incluyendo un cambio retardado.  
valor crítico = -3.59.

Fuente: Smith (1995)

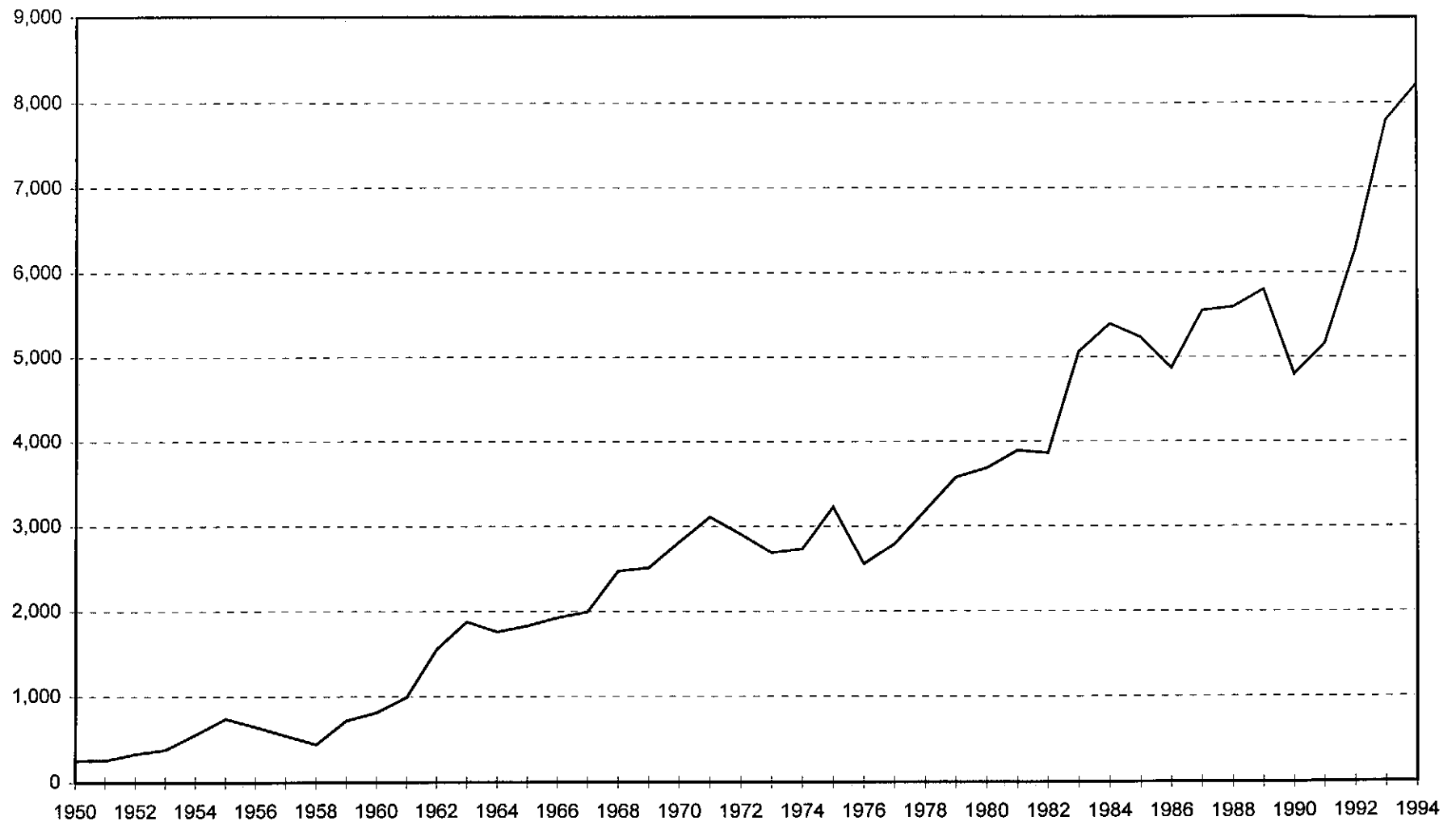
**Gráfico 1**  
**Gasto Público FM, millones de pesos constantes de 1975**



Fuente: Numpaque y Rodríguez (1996)

— FF.MM

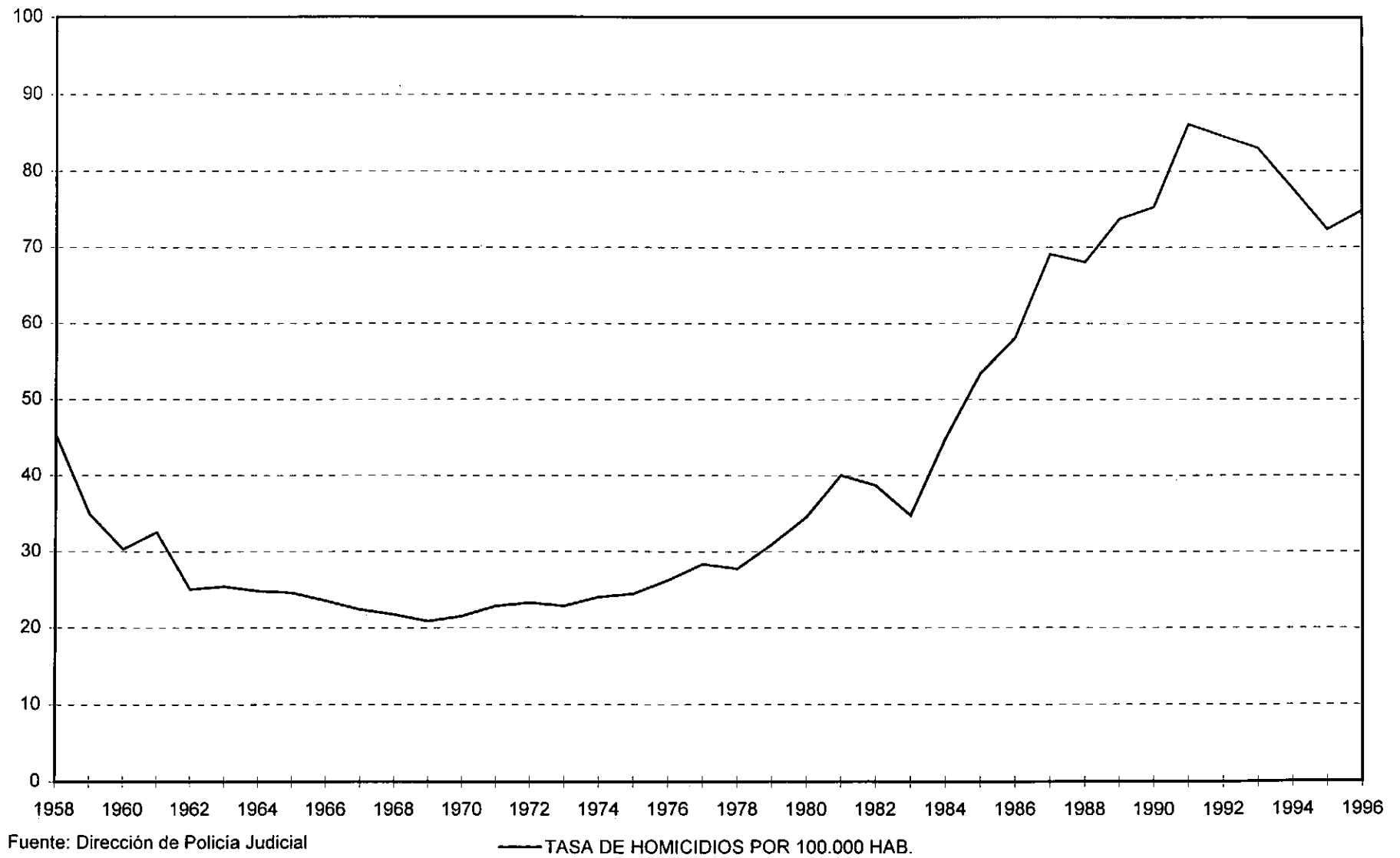
**Grafico 2**  
**Gasto público central en PN, millones de pesos constantes de 1975**



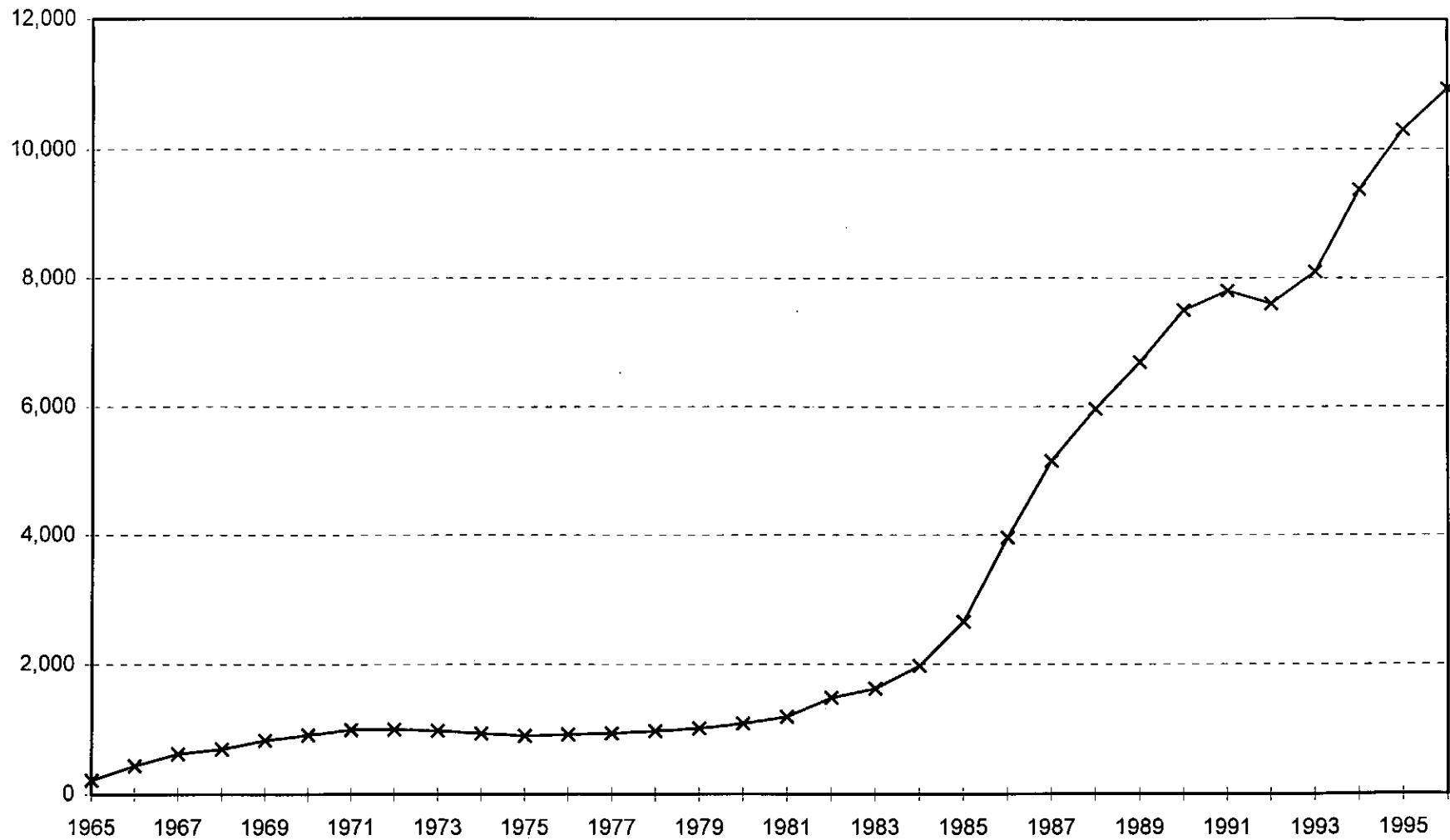
Fuente: Numpaque y Rodriguez (1996)

— PN

**Gráfico 3**  
**TASA DE HOMICIDIOS POR 100.000 HAB.**



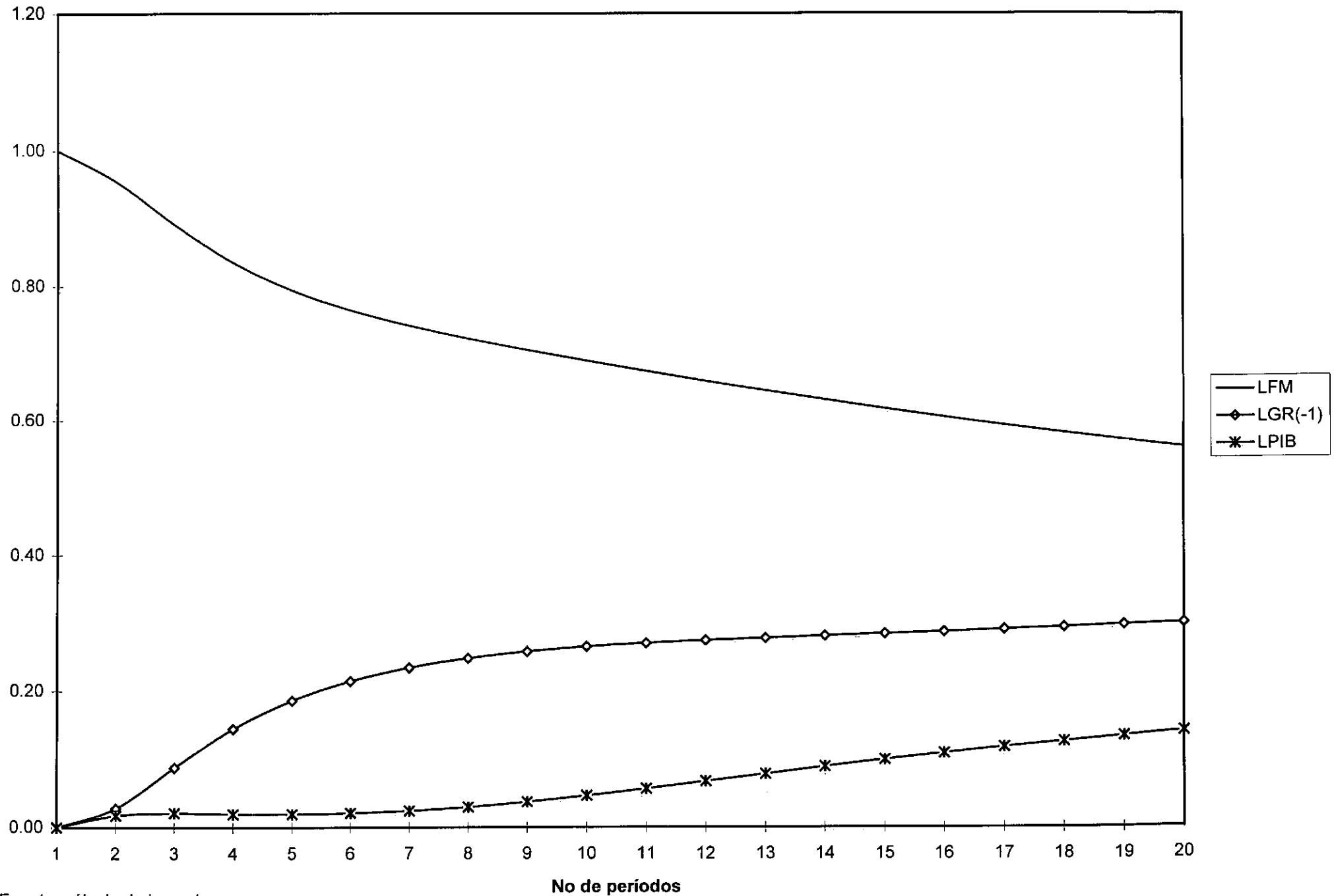
**Gráfico 4**  
**Evolución del número de hombres en las guerrillas 1964-1995**



Fuente: Presidencia de la República

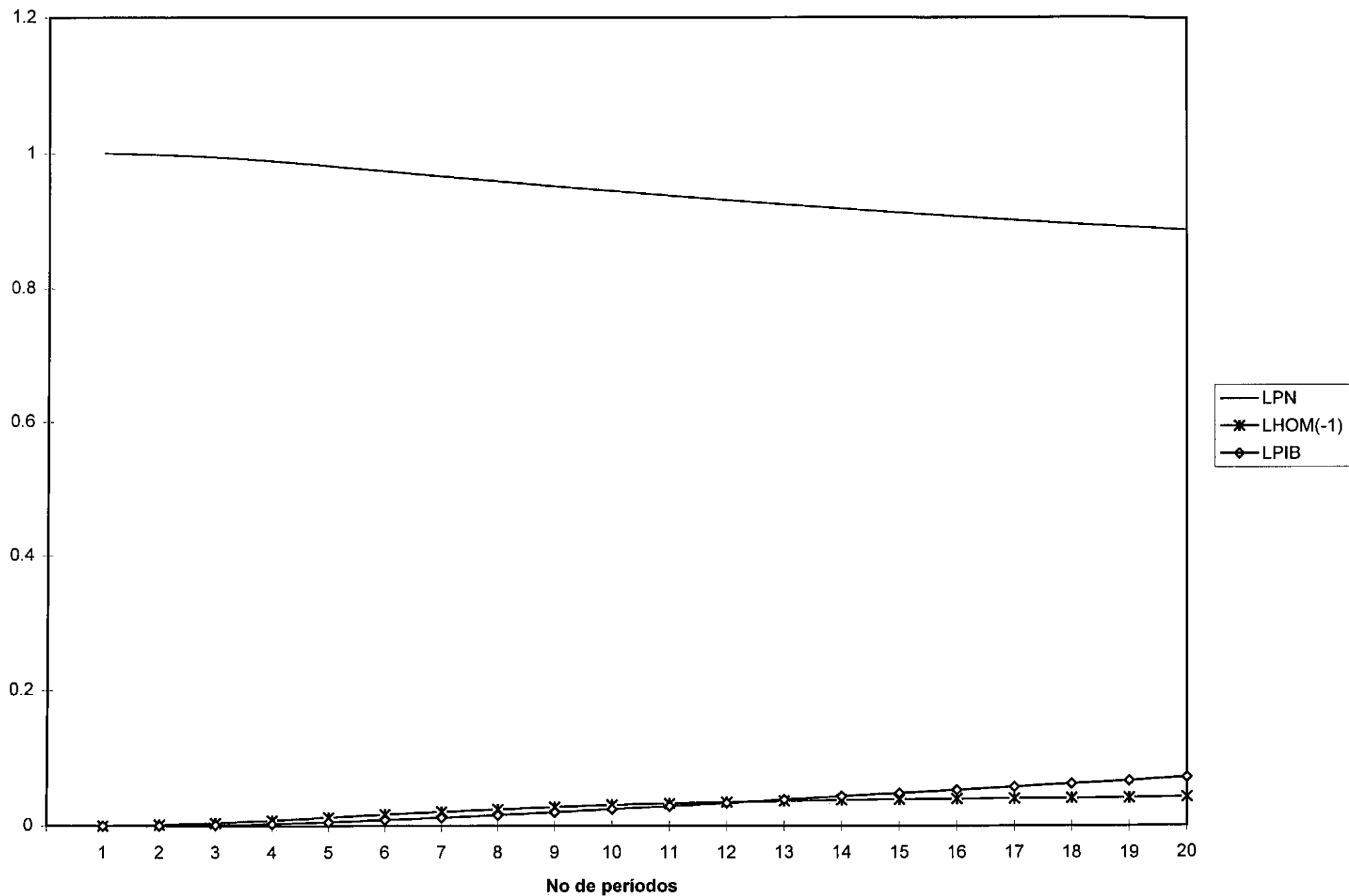
—x— Total No de Hombres

**Gráfico 5**  
**DESCOMPOSICION DE VARIANZA DE LFM**



Fuente: cálculo de los autores

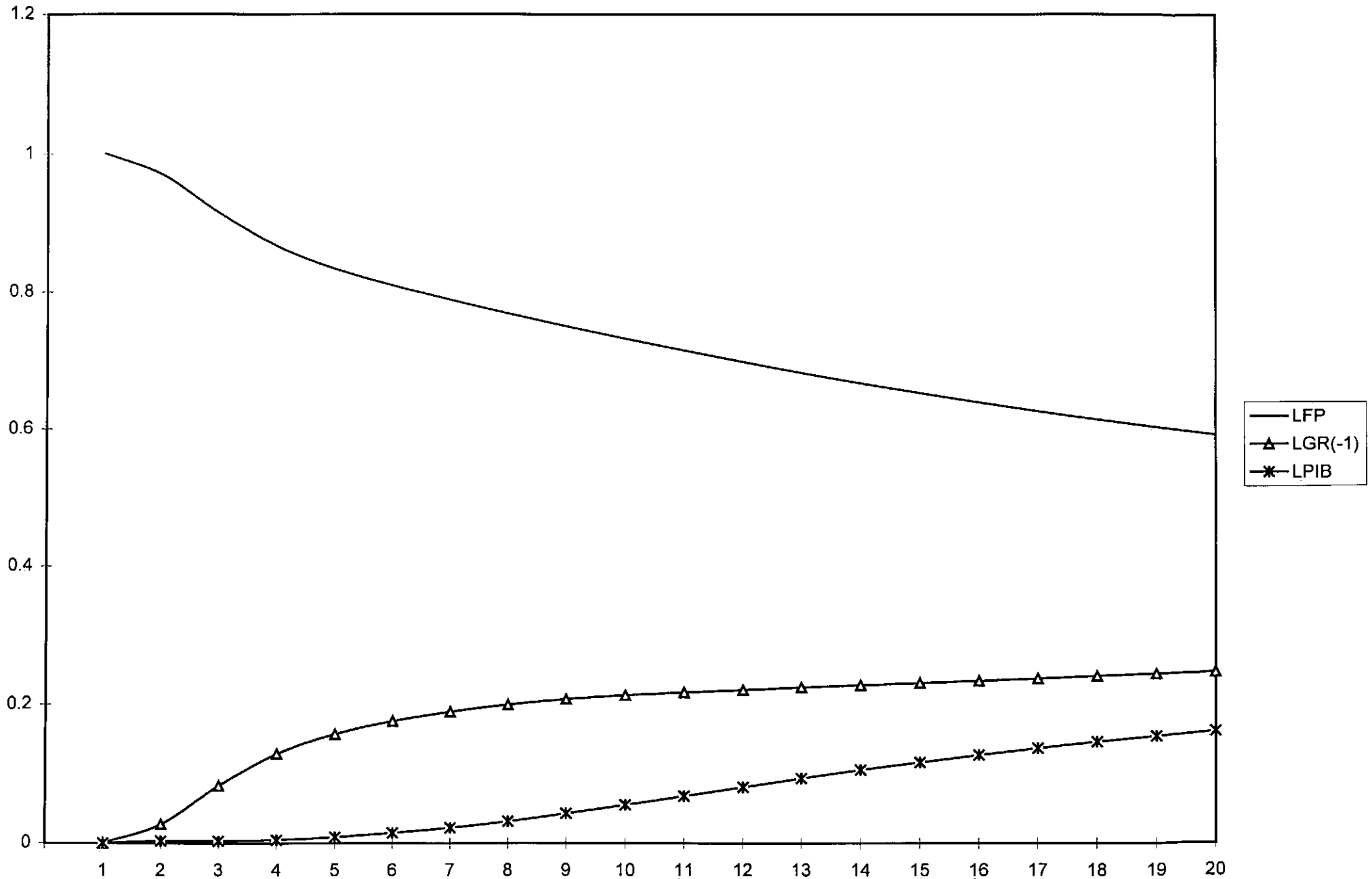
**Gráfico 6**  
**DESCOMPOSICION DE VARIANZA DE LPN**



Fuente: cálculo de los autores



**Gráfico 7**  
**DESCOMPOSICION DE VARIANZA DE LFP**



Cuadro 1

Gasto Público Gobierno Central, total, Fuerzas Militares, y Policía Nacional, millones de pesos de 1975				
AÑO	FF.MM	PN	Fuerza Pública	Total
1950	1,236	253	1,490	6,838
1951	1,499	257	1,756	8,564
1952	2,009	333	2,342	9,007
1953	2,817	381	3,198	8,274
1954	2,953	559	3,512	12,017
1955	2,775	742	3,517	13,827
1956	2,805	646	3,450	13,643
1957	2,313	542	2,855	11,177
1958	2,279	438	2,718	12,385
1959	2,265	718	2,983	13,023
1960	2,511	812	3,323	14,869
1961	2,616	993	3,609	20,287
1962	2,710	1,552	4,262	19,294
1963	2,936	1,875	4,811	19,786
1964	2,935	1,757	4,693	18,162
1965	2,957	1,826	4,782	17,938
1966	3,086	1,920	5,006	20,157
1967	3,206	1,991	5,197	21,921
1968	4,088	2,470	6,557	28,073
1969	3,750	2,508	6,257	35,157
1970	4,366	2,812	7,177	42,819
1971	7,920	3,110	11,030	47,147
1972	4,172	2,907	7,079	45,182
1973	3,817	2,687	6,504	47,762
1974	3,623	2,729	6,352	45,445
1975	4,023	3,225	7,248	51,931
1976	3,965	2,555	6,520	43,399
1977	3,744	2,789	6,533	47,297
1978	4,481	3,183	7,664	55,546
1979	5,147	3,575	8,722	65,631
1980	5,708	3,687	9,394	67,578
1981	5,543	3,892	9,435	75,145
1982	5,481	3,860	9,341	76,887
1983	7,189	5,058	12,248	77,489
1984	7,865	5,391	13,256	83,631
1985	6,888	5,229	12,116	82,581
1986	7,242	4,866	12,108	82,568
1987	7,458	5,549	13,006	87,204
1988	9,016	5,592	14,608	92,610
1989	9,626	5,798	15,424	101,979
1990	10,521	4,791	15,312	110,713
1991	9,911	5,161	15,071	123,255
1992	11,966	6,268	18,235	159,169
1993	15,736	7,786	23,522	139,160
1994	14,985	8,219	23,204	156,202

Fuente : Evolución y comportamiento del gasto público en Colombia 1950-1994

Numpaque, C, y L Rodríguez, Archivos de Macroeconomía, Documento 45, 1996

Departamento Nacional de Planeación

**CUADRO 2**  
**HOMICIDIOS Y TASA DE HOMICIDIOS**

<b>AÑO</b>	<b>HOMICIDIOS</b>	<b>POBLACION</b>	<b>TASA DE HOMICIDIOS POR 100.000 HAB.</b>
1958	6,567	14,457,989	45.42
1959	5,211	14,920,105	34.93
1960	4,667	15,396,992	30.31
1961	5,167	15,889,121	32.52
1962	4,103	16,396,981	25.02
1963	4,293	16,921,072	25.37
1964	4,327	17,461,915	24.78
1965	4,414	17,975,949	24.56
1966	4,355	18,503,171	23.54
1967	4,264	19,045,857	22.39
1968	4,263	19,604,459	21.75
1969	4,214	20,179,445	20.88
1970	4,469	20,771,294	21.52
1971	4,885	21,380,502	22.85
1972	5,118	22,007,578	23.26
1973	5,175	22,653,045	22.84
1974	5,566	23,204,107	23.99
1975	5,788	23,714,684	24.41
1976	6,349	24,236,496	26.20
1977	7,014	24,769,789	28.32
1978	7,013	25,314,816	27.70
1879	8,000	25,871,837	30.92
1980	9,122	26,441,114	34.50
1981	10,805	27,022,917	39.98
1982	10,679	27,617,521	38.67
1983	9,807	28,225,210	34.75
1984	12,937	28,846,270	44.85
1985	15,743	29,480,995	53.40
1986	17,450	30,024,352	58.12
1987	21,129	30,577,724	69.10
1988	21,191	31,141,294	68.05
1989	23,384	31,715,252	73.73
1990	24,308	32,299,788	75.26
1991	28,284	32,841,126	86.12
1992	28,224	33,391,536	84.52
1993	28,173	33,951,171	82.98
1994	26,828	34,520,185	77.72
1995	25,398	35,098,736	72.36
1996	26,642	35,626,156	74.78

Fuente : Revista Criminalidad, Dirección de Policía Judicial, DIJIN, Policía Nacional, proyecciones DANE, Censo 1985. Cálculos de Fedesarrollo.

**Cuadro 3**  
**Evolución del número de hombre y frentes de la guerrilla**  
**1964-1995**

Año	Total		FARC		ELN		EPL		Total		FARC	ELN	EPL	Total
	No de Hombres	No de Frentes	Crec. hom	Crec. frentes	Crec. hom	Crec. frentes	Crec. hom	Crec. frentes	Crec. hom	Crec. frentes	Homb/frente	Homb/frente	Homb/frente	Homb/frente
1964	215													
1965	436		100.00%		140.00%					102.79%				
1966	618		45.00%		5.56%					41.74%				
1967	690		3.45%		136.84%					11.65%				
1968	825		8.33%		5.56%					19.57%				
1969	910		7.69%		26.32%		12.50%			10.30%				
1970	990		5.71%		25.00%		11.11%			8.79%				
1971	995		5.41%		-23.33%		0.00%			0.51%				
1972	975		1.28%		-17.39%		-10.00%			-2.01%				
1973	935		0.00%		-31.58%		-11.11%			-4.10%				
1974	898		1.27%		-41.54%		-25.00%			-3.96%				
1975	917		2.50%		-28.95%		16.67%			2.12%				
1976	934		0.00%		25.93%		14.29%			1.85%				
1977	972		1.22%		52.94%		12.50%			4.07%				
1978	1010	14	2.41%		15.38%		11.11%			3.91%		121	20	25
1979	1085	14	5.88%	0.00%	8.33%	0.00%	20.00%	0.00%		7.43%	0.00%	129	22	30
1980	1190	16	8.89%	57.14%	7.69%	0.00%	16.67%	-50.00%		9.68%	14.29%	89	23	70
1981	1480	16	22.45%	0.00%	14.29%	0.00%	42.86%	0.00%		24.37%	0.00%	109	27	100
1982	1620	23	8.33%	36.36%	25.00%	33.33%	10.00%	100.00%		9.46%	43.75%	87	25	55
1983	1970	36	20.77%	66.67%	50.00%	25.00%	13.64%	50.00%		21.60%	56.52%	63	30	42
1984	2650	38	4.46%	8.00%	133.33%	-20.00%	164.00%	16.67%		34.52%	5.56%	61	88	94
1985	3960	49	57.93%	11.11%	100.00%	75.00%	1.52%	71.43%		49.43%	28.95%	86	100	56
1986	5150	57	40.93%	6.67%	14.29%	57.14%	4.48%	16.67%		30.05%	16.33%	114	73	50
1987	5960	68	17.26%	21.88%	16.25%	27.27%	7.14%	7.14%		15.73%	19.30%	110	66	50
1988	6690	71	9.81%	2.56%	29.03%	14.29%	5.33%	0.00%		12.25%	4.41%	118	75	53
1989	7500	80	10.64%	12.50%	25.00%	18.75%	1.27%	6.67%		12.11%	12.68%	116	79	50
1990	7800	85	3.46%	4.44%	6.67%	15.79%	2.50%	0.00%		4.00%	6.25%	114	73	51
1991	7600	80	4.09%	4.26%	12.50%	9.09%	-75.61%	-56.25%		-2.56%	-5.88%	114	75	29
1992	8095	82	3.66%	2.04%	15.56%	4.17%	5.00%	0.00%		6.51%	2.50%	116	83	30
1993	9371	94	9.99%	10.00%	17.12%	16.00%	161.90%	42.86%		15.76%	14.63%	116	84	55
1994	10291	105	9.10%	9.09%	11.25%	10.34%	11.82%	30.00%		9.82%	11.70%	116	85	47
1995	10931	114	8.34%	10.00%	10.11%	9.38%	-34.96%	0.00%		6.22%	8.57%	114	85	31

Fuente: Presidencia de la República

**Cuadro 4**  
**PRUEBAS DE RAIZ UNITARIA**

Variable	Rezagos	Tendencia	Intercepto	ADF	Desición
LFM	1	Si	Si	-3.07	I(1)
LFP	2	Si	Si	-3.57	I(1)
LHOM	1	Si	Si	-2.80	I(1)
LGR	1	Si	Si	-2.42	I(1)
LPIB	1	Si	Si	-1.55	I(1)

Fuente: cálculos de los autores

**Cuadro 5**  
**PRUEBAS DE COINTEGRACION**  
**TEST DE JOHANSEN**

Sistema	Rezagos	Modelo <sup>b</sup>	Observaciones	Prueba Estadística			Vectores de Cointegración
				LR	VC 5%	VC 1%	
LFM, LGR(-1), LPIB D71 <sup>a</sup>	2	Tendencia lineal determinística en las series	27	58.12	42.44	48.45	1
				19.73	25.32	30.45	
				7.44	12.25	16.26	
LPN, LHOM(-1), LPIB	1	Tendencia lineal determinística en las series	34	53.39	42.44	48.45	1
				21.56	25.32	30.45	
				7.37	12.25	16.26	
LFP, LGR(-1), LPIB D71 <sup>a</sup>	2	Tendencia lineal determinística en las series	27	56.79	42.44	48.45	1
				21.78	25.32	30.45	
				9.06	12.25	16.26	
LFP, LHOM(-1), LPIB D71 <sup>a</sup>	1	Tendencia lineal determinística en las series	34	55.74	42.44	48.45	1
				23.69	25.32	30.45	
				9.11	12.25	16.26	

a/ Se incluye como variable exógena

b/ El modelo de escoge siguiendo los criterios de información AIC y SBC

Fuente: cálculos de los autores

## Cuadro 6

## RESULTADOS ECONOMETRICOS

## GASTO EN DEFENSA

(t-stat entre paréntesis)

<i>V. dependiente</i>	LFM	LPN	LFP	LFP
<b>C</b>	0.21 (0,12)	-0.78 (-0,65)	-1.18 (-1,56)	-0.07 (-0,05)
<b>LPIB</b>	0.30 (1,77)*	0.21 (1,18)	0.30 (2,31)**	0.34 (2,22)**
<b>LFM(-1)</b>	0.37 (2,56)**			
<b>LPN(-1)</b>		0.69 (7,26)**		
<b>LFP(-1)</b>			0.56 (5,09)**	0.42 (2,69)**
<b>LGR(-1)</b>	0.19 (2,41)**			0.13 (2,00)**
<b>LHOM(-1)</b>		0.06 (0,95)	0.14 (2,49)**	
<b>D71</b>	0.62 (4,45)**		0.50 (4,52)**	0.45 (3,77)**
<b>Método</b>	OLS	OLS	OLS	OLS
<b>No. obs</b>	30	36	30	36
<b>R<sup>2</sup></b>	0.93	0.97	0.97	0.94
<b>D.W</b>	1.26	1.96	1.47	1.28

\* Significativo al 5%

\*\* Significativo al 10%

Fuente: cálculos de los autores

## DESCOMPOSICION DE VARIANZA MODELO 1

Period	S.E.	LFM	LGR(-1)	Var LPIB	LFM	LGR(-1)	LPIB
1	0.114291	1,000,000	0.000000	0.000000	1	0	0
2	0.123456	9,544,489	2,795,693	1,759,418	0.9544489	0.028	0.018
3	0.128101	8,909,739	8,797,544	2,105,063	0.8909739	0.088	0.021
4	0.132677	8,354,500	1,449,258	1,962,413	0.83545	0.144926	0.020
5	0.136969	7,942,103	1,862,930	1,949,680	0.7942103	0.186293	0.019
6	0.140741	7,643,024	2,146,609	2,103,675	0.7643024	0.214661	0.021
7	0.143967	7,412,268	2,343,576	2,441,557	0.7412268	0.234358	0.024
8	0.146795	7,219,357	2,481,959	2,986,832	0.7219357	0.248196	0.030
9	0.149376	7,047,020	2,579,576	3,734,038	0.704702	0.257958	0.037
10	0.151818	6,886,207	2,649,224	4,645,689	0.6886207	0.264922	0.046
11	0.154181	6,732,688	2,700,534	5,667,779	0.6732688	0.270053	0.057
12	0.156499	6,584,866	2,740,608	6,745,259	0.6584866	0.274061	0.067
13	0.158789	6,442,398	2,774,468	7,831,331	0.6442398	0.277447	0.078
14	0.161061	6,305,381	2,805,493	8,891,258	0.6305381	0.280549	0.089
15	0.163320	6,173,956	2,835,785	9,902,584	0.6173956	0.283579	0.099
16	0.165568	6,048,165	2,866,495	1,085,340	0.6048165	0.28665	0.109
17	0.167807	5,927,927	2,898,095	1,173,979	0.5927927	0.28981	0.117
18	0.170039	5,813,070	2,930,603	1,256,327	0.581307	0.29306	0.126
19	0.172265	5,703,362	2,963,775	1,332,863	0.5703362	0.296378	0.133
20	0.174483	5,598,542	2,997,240	1,404,218	0.5598542	0.299724	0.140

Ordering: LFM LGR(-1) LPIB

Period	S.E.	LPN	LHOM(-1)	LPIB	LPN	LHOM(-1)
1	0.107967	1,000,000	0.000000	0.000000	1	0
2	0.132889	9,980,768	148086	44238	0.998077	0.00148086
3	0.144454	9,940,168	444666	153649	0.994017	0.00444666
4	0.150593	9,883,363	835274	331101	0.988336	0.00835274
5	0.154211	9,815,904	1,267,803	573154	0.98159	0.01267803
6	0.156574	9,742,600	1,701,562	872433	0.97426	0.01701562
7	0.158279	9,667,038	2,109,732	1,219,887	0.966704	0.02109732
8	0.159617	9,591,602	2,477,654	1,606,331	0.95916	0.02477654
9	0.160740	9,517,715	2,799,563	2,023,285	0.951772	0.02799563
10	0.161728	9,446,132	3,075,382	2,463,301	0.944613	0.03075382
11	0.162627	9,377,175	3,308,228	2,920,019	0.937718	0.03308228
12	0.163464	9,310,920	3,502,720	3,388,085	0.931092	0.0350272
13	0.164255	9,247,304	3,663,927	3,863,036	0.92473	0.03663927
14	0.165012	9,186,204	3,796,783	4,341,178	0.91862	0.03796783
15	0.165740	9,127,475	3,905,789	4,819,466	0.912748	0.03905789
16	0.166446	9,070,969	3,994,901	5,295,413	0.907097	0.03994901
17	0.167133	9,016,549	4,067,511	5,767,001	0.901655	0.04067511
18	0.167802	8,964,091	4,126,477	6,232,610	0.896409	0.04126477
19	0.168455	8,913,486	4,174,190	6,690,954	0.891349	0.0417419
20	0.169094	8,864,634	4,212,631	7,141,032	0.886463	0.04212631

Ordering: LPN LHOM(-1) LPIB

Period	S.E.	LFP	LGR(-1)	LPIB	LFP	LGR(-1)	LPIB
1	0.098324	1,000,000	0.000000	0.000000	1	0	0
2	0.110052	9,697,777	2,717,312	304917	0.9697777	0.027173	0.00304917
3	0.113611	9,142,432	8,277,133	298545	0.9142432	0.082771	0.00298545



4	0.116898	8,665,989	1,287,757	462537	0.8665989	0.128776	0.00462537
5	0.120288	8,334,820	1,574,415	907651	0.833482	0.157442	0.00907651
6	0.123608	8,092,783	1,757,438	1,497,785	0.8092783	0.175744	0.01497785
7	0.126490	7,882,847	1,892,860	2,242,927	0.7882847	0.189286	0.02242927
8	0.129031	7,685,331	1,996,425	3,182,446	0.7685331	0.199643	0.03182446
9	0.131405	7,497,017	2,073,140	4,298,428	0.7497017	0.207314	0.04298428
10	0.133694	7,317,059	2,129,884	5,530,567	0.7317059	0.212988	0.05530567
11	0.135925	7,144,513	2,173,997	6,814,903	0.7144513	0.2174	0.06814903
12	0.138109	6,978,915	2,210,991	8,100,937	0.6978915	0.221099	0.08100937
13	0.140258	6,820,426	2,244,355	9,352,184	0.6820426	0.224436	0.09352184
14	0.142381	6,669,392	2,276,198	1,054,409	0.6669392	0.22762	0.1054409
15	0.144483	6,525,974	2,307,753	1,166,273	0.6525974	0.230775	0.1166273
16	0.146569	6,390,061	2,339,637	1,270,303	0.6390061	0.233964	0.1270303
17	0.148640	6,261,347	2,372,017	1,366,636	0.6261347	0.237202	0.1366636
18	0.150698	6,139,424	2,404,767	1,455,809	0.6139424	0.240477	0.1455809
19	0.152744	6,023,836	2,437,603	1,538,561	0.6023836	0.24376	0.1538561
20	0.154779	5,914,116	2,470,188	1,615,696	0.5914116	0.247019	0.1615696

Ordering: LFP LGR(-1) LPIB

Var

LPIB

0  
0.00044238  
0.00153649  
0.00331101  
0.00573154  
0.00872433  
0.01219887  
0.01606331  
0.02023285  
0.02463301  
0.02920019  
0.03388085  
0.03863036  
0.04341178  
0.04819466  
0.05295413  
0.05767001  
0.0623261  
0.06690954  
0.07141032

0.99999999  
0.99999998

0.99999997  
1.00000001  
0.99999995  
0.99999997  
1.00000006  
0.99999998  
0.99999997  
1.00000003  
0.99999997  
0.99999994  
0.99999999  
1  
1.00000001  
1  
1  
1  
1

Var