



## **UNA MEDICIÓN DE LA ECONOMÍA SUBTERRÁNEA PERUANA, A TRAVÉS DE LA DEMANDA DE EFECTIVO: 1980 – 2005.**

José Manuel Escobar Montalvo  
Consortio de Investigación ACDI – IDRC 2007

### **Informe Final**

Lima, Noviembre de 2008.

---

\* Agradezco el valioso apoyo de mis colaboradores en este proyecto: Rafael Bustamante Romaní por darme luces en el tema econométrico, a Isaac Martínez Centeno por apoyarme en la difícil tarea de búsqueda de la data relevante, una tarea realmente detectivesca, y a Violeta Gutiérrez Romero por su esfuerzo y entusiasmo en la revisión de la bibliografía, comentarios y apoyo. Del mismo modo, agradezco a Karl Melgarejo Castillo por su tiempo, comentarios y sugerencias.

## **Resumen:**

El presente trabajo es un esfuerzo por medir la evolución de la economía subterránea en el Perú, en el periodo de 1980 - 2005, entendida esta como el conjunto de actividades informales e ilegales, pero monetarias. El método utilizado para este propósito es el modelo de estado – espacio y su estimación a través del Filtro de Kalman, lo cual nos permite obtener la evolución del componente no observable: la economía subterránea.

Los resultados obtenidos nos muestran que la magnitud de la economía subterránea en el Perú ha sido históricamente elevada, por encima del 50% del producto. Siendo la década de los 80's su periodo de mayor expansión y llegando a registrar su pico en 1990 con un tamaño del 80% del PBI. De ahí en adelante, se observo un descenso en su magnitud; aunque en los últimos años se aprecia una desaceleración en dicho proceso. Así mismo, se ha podido constatar que para el caso del Perú existe una relación negativa entre la dinámica de la economía subterránea y la del PBI.

## **Abstract**

This paper is an effort to measure the evolution of the underground economy in Peru, in the period 1980 - 2005, understood this Economy Like a set of informal and illegal activities, but monetary. The method used for this purpose is the model of state - space and its estimate by Kalman Filter, which allows us to obtain the evolution of the unobserved component: the underground economy.

The results show that the size of the underground economy in Peru has historically been high, over 50% of the product. The period of greatest expansion was the 80s and in 1990 it reaches the highest size, 80% of GDP. Since then, we observed that its magnitude decreased, but in recent years we appreciate a slowdown in the process. We also noted that in the case of Peru there is a negative relationship between the dynamics of the underground economy and the GDP.

## Tabla de contenido

<b>1.- Introducción .....</b>	<b>5</b>
<b>2.- Antecedentes.....</b>	<b>6</b>
2.1.- Definiciones de la economía subterránea.....	6
2.2.- Enfoques y dimensiones de la economía subterránea en el Perú .....	12
2.2.1.- Contrabando en el Perú .....	12
2.2.2.- Narcotráfico en el Perú.....	14
2.2.3.- Piratería en el Perú .....	19
2.2.4.- Evasión Tributaria en el Perú.....	24
<b>3.- Marco Teórico.....</b>	<b>29</b>
3.1.- Breve revisión de las técnicas de aproximación – estimación de la economía subterránea.....	29
3.1.- Análisis reciente de la economía subterránea .....	32
3.1.1.- Hernando de Soto: “El Otro Sendero” (1986).....	32
3.1.2. - Norman Loayza, The Economics of the Informal Sector (1997).....	37
3.1.3.- Schneider y Enste, Shadow Economies: Size, Causes and Consequences (2000) .....	38
3.1.4.- Saavedra y Nakasone, Una nota sobre la Informalidad y el Autoempleo en Lima Metropolitana (2003).....	38
3.1.5.- Jorge de La Roca y Manuel Hernández, “Evasión Tributaria e Informalidad en el Perú, Una aproximación a partir del enfoque de discrepancias en el consumo” (2004) .....	39
3.1.6.- CAN, El sector informal en Colombia y demás países de la Comunidad Andina (2004).....	41
3.1.7.- MINTRA, Boletín de Economía Laboral N° 28 – 29, Magnitud y características de la economía informal en el Perú (2004) .....	42
3.1.8. - Norman Loayza, The causes and consequences of informality in Perú (2007) .....	43
3.1.9. - Guillermo Vuletin, Measuring the informal Economy in Latin America and the Caribbean (2008) .....	44
3.2.- El papel del Estado y sus instrumentos .....	46
3.2.1.- El papel del Estado frente a la informalidad. ....	46
3.2.2.- El Papel del Estado frente a las actividades ilegales. ....	48
<b>4.- Modelo Económico .....</b>	<b>50</b>
4.1.- Los modelos estado - espacio y el filtro de Kalman.....	50
4.1.1.- Representación estado - espacio .....	51
4.1.2.- Filtro de Kalman y algoritmos de ajuste .....	53
4.1.3.- Ventajas y Desventajas.....	57
4.2.- Estrategia empírica del estudio .....	57
4.2.1 El Filtro de Kalman para la Economía Subterránea.....	59
4.2.2.- Evaluación empírica.....	67
<b>5.- Conclusiones.....</b>	<b>72</b>
<b>6.- Bibliografía .....</b>	<b>73</b>

Anexo N° 1: Componentes de la demanda de efectivo: 1980 - 2005.....	78
Anexo N° 2: Componentes de la economía subterránea y sus complementos	
1980 - 2005: Primera Parte. ....	79
Componentes de la economía subterránea y sus complementos	
1980 - 2005: Segunda Parte.....	80
Anexo N° 3: Especificación Final .....	81
Anexo N° 6: Matriz de Correlaciones del Modelo Final .....	84
Anexo N ° 7: Estimación de la Economía Subterránea .....	85
Anexo N° 8: Relación entre Economía Subterránea y PBI.....	86

## 1.- Introducción

En la actualidad el tema de la economía subterránea, sus componentes de informalidad y actividades ilegales, esta concitando mucha atención tanto por investigadores, quienes buscan explicar el fenómeno y proponer soluciones, como por la comunidad en general y el Estado, que forman sus propias opiniones al respecto y toman diversas medidas de acuerdo al papel que les toca en la sociedad. El tema es controversial, debido a que no existe una teoría al respecto, propiamente dicha, lo cual provoca diversas definiciones sobre el concepto y por tanto diversas formas de aproximarse a él, así el tamaño de la economía subterránea para el caso peruano se torna de difícil estimación por métodos directos, como son las encuestas, las supervisiones u otros medios de cumplimiento.

El objetivo central del presente estudio consiste en develar el vínculo entre la economía subterránea y la demanda de dinero en un horizonte temporal que va de 1980 al 2005, para ello se realizará la estimación de ésta mediante un método indirecto el cual consiste en la aplicación de un modelo estructural expresado mediante la representación estado – espacio, el cual es estimado a través del filtro de Kalman. Este método, lo que nos permite es agregar la mayor cantidad de variables posibles relacionadas tanto con la economía subterránea, incluyendo actividades informales como actividades ilegales, específicamente narcotráfico y contrabando, como con la demanda de efectivo. En este estudio se toma el concepto amplio de economía subterránea, conformada por todas aquellas actividades asociadas por fuera de las instituciones legales del país, centrando el análisis en aquellas actividades intensivas en el uso de efectivo como medio de pago, es decir se estaría dejando de lado aquellas actividades que se realizan por trueque.

El núcleo del documento, se divide del siguiente modo: la sección 2, contiene los antecedentes de la investigación, en 2.1 se revisan los diversos conceptos relacionados a la economía subterránea y se explicita la definición que se utilizará, así mismo en 2.2 se analiza brevemente las actividades ilegales consideradas en el modelo a plantearse más adelante, como son el contrabando y el narcotráfico; sin embargo también se revisa ligeramente el problema de la piratería y la evasión tributaria, debido a que aporta mayor claridad conceptual. La sección 3, presenta el marco teórico, abordando en 3.1, la revisión de las técnicas de aproximación o estimación de la economía subterránea y definiendo explícitamente el procedimiento a utilizarse y en 3.2 se repasan los diversos trabajos que abordaron el tema, haciendo hincapié en las definiciones y el modelo utilizado, así como los resultados que obtuvieron. La sección 4, aborda el modelo econométrico, en 4.1 se detalla la teoría de los modelos estados espacio y su estimación mediante el Filtro de Kalman y en 4.2 se plantea el modelo específico para la economía subterránea y así mismo se muestran los resultado hallados en la evaluación empírica.

## 2.- Antecedentes

Uno de los aspectos básicos de todo proceso de investigación está centrado en la utilización de definiciones propias del tema a ser estudiado. Las diversas definiciones y variantes del concepto de Economía Subterránea se verán en el acápite 2.1, en el cual también se hará explícita la definición que utiliza el presente trabajo. De otro lado, el acápite 2.2 describe los componentes de la Economía Subterránea en el Perú, de acuerdo a la definición adoptada previamente.

### 2.1.- Definiciones de la economía subterránea

Más que una definición de Economía Subterránea podríamos decir que existen diversos conceptos rondando los esfuerzos de los investigadores para su medición. Sin embargo una asociación rápida es el concepto de informalidad, el cual en términos amplios se ha sabido usar para describir a personas, establecimientos, actividades ilegales, posiciones ocupacionales y casi cualquier actividad que no se ajuste a los estándares del mercado laboral, esto explica la gran cantidad de términos relacionados a dicho concepto, los cuales se presentan en el siguiente cuadro.

**Cuadro N° 1**

**Algunos de los términos empleados para designar las actividades que escapan a las normas legales y estadísticas**

Economía no oficial	Economía invisible	Economía oculta
Economía no registrada	Economía gris	Economía negra
Economía no declarada	Economía marginal	Economía irregular
Economía disimulada	Economía ilegal	Economía periférica
Economía clandestina	Economía no observada	Economía informal
Economía sumergida	Economía escondida	Economía de la sombra
Economía paralela	Economía secundaria	Economía alternativa
Contraeconomía	Economía dual	Economía popular

Fuente: F. Roubaud (1994)

Los términos del Cuadro N° 1, muestra las tres entradas distintas del sector informal

- 1) **Punto de vista puramente estadístico**, donde no se emite juicio de valor alguno sobre las actividades ni las motivaciones de los agentes por llevarlas a cabo, lo que interesa es ante todo medir el fenómeno.
- 2) **Punto de vista del comportamiento** supuestamente evasivo de los agentes frente a la legalidad y las normas impuestas por el Estado. Se manifiesta un juicio de valor y los agentes son asimilados poco menos que a delincuentes económicos (a delincuentes simples, ordinarios), lo cual tiene una fuerte connotación negativa en muchos casos.
- 3) **Punto de vista de la logística económica**: se habla en particular de modo de producción específico del sector informal, lo cual abarca no sólo las actividades económicas, sino también la interrelación de las mismas con la organización social, los aspectos culturales, los lazos de solidaridad, el capital social, etc..

Estos enfoques se pueden agrupar en dos familias, por un lado tenemos la familia de “todas las actividades no registradas y no delictivas” en la cual se distingue una racionalidad económica y por otro lado tenemos el binomio legalidad e ilegalidad, donde las regulaciones del Estado conforman la línea divisoria.

Podríamos decir que el concepto de Economía Subterránea e Informalidad eran equivalentes en un primer momento, pero con el transcurrir del tiempo, los trabajos de investigación y los consensos, estos fueron adquiriendo una connotación diferenciada propia, nunca contraria más bien complementaria. En las siguientes líneas se procede a describir dicha historia.

### **Aparición del concepto informalidad**

El antropólogo económico Keith Hart fue quien acuñó el término informalidad, el cual nació en el tercer mundo como fruto de sus investigaciones acerca del mercado laboral urbano en África, el término hacía referencia a “la brecha entre mi experiencia en esa región y todo lo que había aprendido hasta ese momento en Inglaterra” (Hart, 1990)

Hart en su informe para la OIT de 1973 propone un modelo dual sobre las oportunidades de ingresos de la fuerza laboral urbana, basado en la distinción entre empleo remunerado y el trabajo por cuenta propia, el concepto de informalidad término siendo aplicado a este último tipo de trabajo.

### **Una caracterización Negativa por parte de la OIT**

El concepto terminó desfigurándose a medida que fue institucionalizado en la OIT, que redefiniéndolo logró hacerlo sinónimo de pobreza. Se consideró a la informalidad como una actividad urbana con las siguientes características: a) poco obstáculo al ingreso en la actividad tanto en capacidades, capital y organización; b) la preponderancia de la familia en la empresa; c) la pequeña escala de las operaciones; d) el intensivo uso del factor trabajo y una tecnología anticuada; e) la existencia de mercados no regulados y competitivos, De todos ellos se desprende características de baja productividad y poca capacidad de acumulación.

### **El subempleo del PREALC**

El Programa Regional del Empleo para América Latina y el Caribe (PREALC) de la OIT en varias de sus publicaciones posteriores denominó al empleo en el sector informal como subempleo y se asumió que quienes participaban en él no lograban ingresar a la economía moderna (PREALC, 1985; García, 1991; Klein y Tokman, 1988).

## Una óptica positiva del problema

Una óptica diferente la vendría a poner el economista Hernando de Soto en 1989 a raíz de la publicación de su libro titulado "El otro Sendero", en el cual define la informalidad como la respuesta popular a la rigidez de los Estados "mercantilistas" predominantes en el Perú y otros países de América Latina que sobreviven otorgando el privilegio de participar legalmente a él a una pequeña élite, así el sector informal se esboza como el conjunto de unidades económicas que no cumplen con los impuestos y regulaciones del Estado

## Un primer consenso

Parece existir un consenso cada vez mayor entre los investigadores del mundo desarrollado sobre el ámbito de aplicación del término **sector informal** abarca "las acciones de los agentes económicos que no se adhieren a las normas institucionales establecidas o a los que se niega su protección" (Feige, 1990). O bien, incluye "todas las actividades generadoras de ingresos no reguladas por el Estado en entornos sociales en que sí están reguladas actividades similares" (Castells y Portes)

## Economía Subterránea, un enfoque genérico.

Feige (1990) usando el enfoque de la nueva economía institucional<sup>1</sup> propone una clasificación que permite una mayor precisión del universo considerado. Se tiene en cuenta en esta taxonomía las normas institucionales a las que se hace caso omiso en una determinada actividad económica. Se usa el término genérico economía subterránea de la cual se distinguen cuatro subformas:

- 1) La economía ilegal, que abarca la producción y distribución de bienes y servicios prohibidos por la ley. Comprende las actividades como el narcotráfico, la prostitución y los juegos de azar ilegales.
- 2) La economía no declarada, que consiste en la realización de acciones que "soslayan o evaden las normas impositivas establecidas en los códigos tributarios".
- 3) La economía no registrada, que comprende las actividades que transgreden los requisitos de los organismos estadísticos del Estado en materia de declaración. Su medida estricta es el monto de los ingresos que deberían registrarse en los sistemas de cuentas nacionales pero no se registra.
- 4) La economía informal, que abarca las actividades económicas que hacen caso omiso del costo que supone el cumplimiento de las leyes y las normas administrativas que rigen las "relaciones de propiedad, el otorgamiento de licencias comerciales, los contratos de trabajo, los daños, el crédito financiero y los sistemas de seguridad social" y están excluidas de la protección de aquellas.

---

<sup>1</sup> La nueva economía institucional considera que en toda actividad económica se establecen vínculos entre los agentes participantes los cuales se ven expresados por algún tipo de contrato, sea este explícito o no.

Está claro que esta clasificación presenta bastante superposición entre sus cuatro subformas, dado que muchas de las actividades informales tampoco se registran o declaran, o al menos no completamente. Sin embargo el mayor aporte conceptual proviene de la distinción entre las actividades informales e ilegales.

Muchos de los conceptos de legalidad e ilegalidad son concepciones sociales, es decir son imposiciones de un determinado tiempo y espacio en la historia de los hombres, lo mismo que se puede aplicar al término de lo normal y lo anormal que es una imposición social de mayorías. Es así que las actividades ilícitas suponen una producción y comercialización de bienes dañinos actualmente catalogados por la sociedad como ilegales<sup>2</sup>, por otro lado las actividades informales<sup>3</sup> están relacionadas con bienes lícitos.

### **El enfoque de producción y distribución**

En el gráfico N° 1, Castells y Portes (1990) buscaron aclarar la diferencia entre la economía formal y la informal, las cuales no guardan relación con las características finales del producto sino más bien con la forma en que éste es producido e intercambiado. El gráfico distingue explícitamente tres categorías: a) actividades formales, b) actividades informales y c) actividades ilegales, lo cual nos permite explorar sistemáticamente las relaciones entre ellas, lo cual muchas veces resulta complicado cuando se confunde lo informal con lo ilegal.

### **Una clasificación funcional**

Todos estos trabajos, más muchos otros, han dado origen a la clasificación funcional de las actividades informales según sus objetivos. Dichas actividades se han definido siempre como aquellas que se producen fuera del ámbito regulatorio del Estado y pueden tener por objeto:

1. La supervivencia de una persona o de un hogar a través de la producción directa con fines de subsistencia o de la mera venta de bienes y servicios en el mercado.
2. Pueden estar orientadas a mejorar la flexibilidad de la gestión y reducir los costos laborales de las empresas del sector formal a través de la contratación "fuera de planilla" y la subcontratación de empresarios informales.
3. Pueden estar organizadas por pequeñas empresas con el objeto de acumular capital, aprovechando las relaciones de solidaridad que puedan existir entre ellas, la mayor flexibilidad y los menores costos.

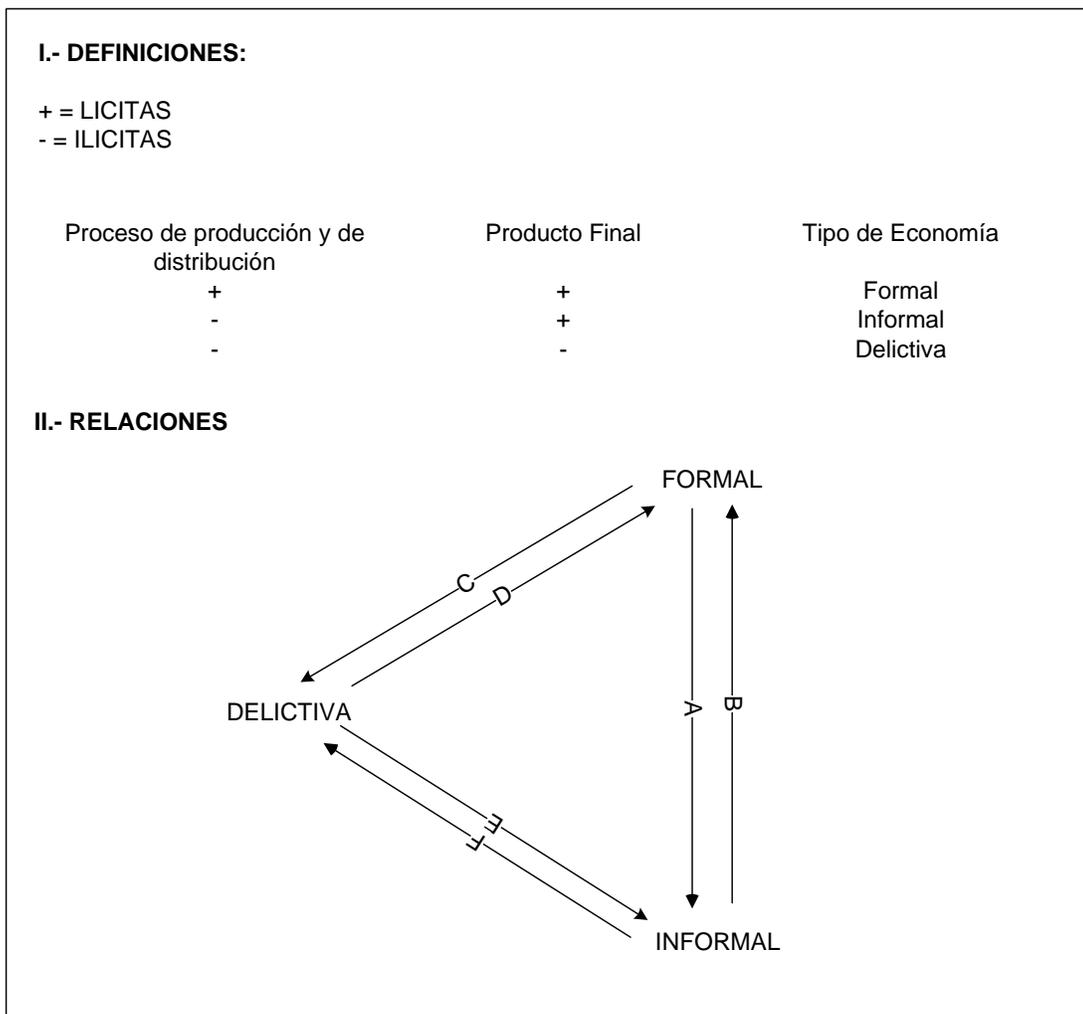
Estos tres tipos se denominan, respectivamente, economías informales de supervivencia, explotación dependiente y de crecimiento (Portes, Castells y Benton, 1989), las cuales en la práctica no se excluyen necesariamente.

---

<sup>2</sup> Ejemplo: narcotráfico, contrabando; etc.

<sup>3</sup> Ejemplo: venta de víveres o alimentos de manera ambulatoria.

**Gráfico N° 1**  
**Tipo de actividades económicas y su interrelación entre ellas**



**Fuente:** Castells y Portes (1989, pág. 14).

**Notas:**

- A. Interferencia del Estado, competencia de las grandes empresas, fuentes de capital y tecnología.
- B. Bienes de consumo e insumos industriales más baratos, reserva flexible de mano de obra.
- C. Interferencias y perturbaciones del Estado, suministro de determinados bienes controlados.
- D. Corrupción, ingresos de determinados funcionarios del Estado en concepto de "cobro de peajes".
- E. Capital, demanda de bienes, nuevas oportunidades de generación de ingresos.
- F. Bienes más baratos, reserva flexible de mano de obra.

**Una referencia al autoconsumo**

Existe una definición de informalidad dada por Gershuny, Pahl y otros sociólogos ingleses, en la cual se hace la referencia al autoaprovechamiento de bienes y servicios en los hogares de clase media de las economías desarrolladas (Gershuny, 1978 y 1985; Pahl, 1980; Pahl y Wallace, 1985), podemos poner como ejemplo reparaciones hogareñas o el cultivo de hortalizas en el jardín, es decir producción directa de subsistencia realizada por personas de ingresos medios quienes buscan maximizar la eficiencia de su tiempo.

## Un enfoque del SCN y la OIT

La Oficina de Estadística de Naciones Unidas y la OIT han elaborado recomendación a fin de tratar el tema de la informalidad en el marco de la revisión 4 del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN, 1993) y la Decimoquinta Conferencia Internacional de los Estadísticos del Trabajo. En base a estos dos referentes se plantea el siguiente concepto del sector informal:

*“El sector informal puede ser descrito, de una manera general, como un conjunto de unidades produciendo bienes o servicios en busca de crear principalmente empleos e ingresos para las personas concernientes”.*

Dada que las actividades del sector informal no son necesariamente realizadas con intención deliberada de no pagar impuestos o infringir la legislación laboral u otra legislación o disposición administrativa Así se recomienda que el concepto de actividades del sector informal sea diferenciado de las actividades de la economía subterránea.

### Definición a utilizar:

La definición de Economía Subterránea a ser usada por el presente trabajo se expone en la columna Transacciones Monetarias del Cuadro N° 2, es decir la Economía Subterránea está conformada por todas aquellas actividades que operan por fuera de las instituciones legales del país e intensivas en el uso de efectivo.

**Cuadro N° 2**

Taxonomía de las Actividades de la Economía Subterránea				
	Transacciones Monetarias		Transacciones No Monetarias	
Actividades Ilegales	Comercio de bienes robados; tráfico y producción de drogas; prostitución; juego; contrabando y fraude		Trueque: bienes robados, drogas, contrabando. Producción de drogas para uso personal. Robo para uso personal.	
Actividades legales	Evasión de Impuestos	Elusión	Evasión de Impuestos	Elusión
	Ingresos no reportados de empleo, cuenta propia; salarios, sueldos y activos de trabajo en bienes y servicios legales.	Descuentos a empleados; beneficios al margen.	Trueque de bienes y servicios legales	Todo trabajo cuenta propia y realizado con ayuda de vecinos

Fuente: Schneider y Enste (2000).

## **2.2.- Enfoques y dimensiones de la economía subterránea en el Perú**

De acuerdo a la definición a usarse en el presente trabajo, la Economía Subterránea (ES) se podría operacionalizar del siguiente modo:

$$ES = \text{Informalidad} + \text{Act. Ilegales}$$

El presente acápite busca describir el comportamiento de las actividades ilegales en el Perú, dejando el tema de la informalidad y su vinculación a la economía subterránea para ser desarrollado en la sección correspondiente al marco teórico.

Dentro de las actividades ilegales, nuestro interés se centra en el contrabando y el narcotráfico, dado que estas variables han podido ser aproximadas a través de las series del arancel promedio y el número de hectáreas cultivadas con hoja de coca respectivamente. Esta operacionalización nos ha permitido incluirlas, de manera explícita, en el modelo econométrico que se plantea más adelante.

En este punto es preciso dejar en claro que el presente trabajo se centra en la búsqueda de una medida del comportamiento de la Economía Subterránea y no tanto en su caracterización, en este sentido se deja constancia de la exclusión del análisis de diversas actividades ilegales de difícil cuantificación, como son: la evasión tributaria, la piratería, la prostitución, el juego de azar, la venta de armas, los secuestros y asesinatos pagados, el tráfico de órganos; entre otros.

Sin embargo, en esta sección se abordan los temas de piratería y evasión tributaria mediante breves análisis del problema. Estos temas, si bien no representan el objetivo central del presente estudio, se incluyen en virtud de que su conocimiento nos permite tener mayor amplitud respecto al tema que nos convoca.

### **2.2.1.- Contrabando en el Perú**

El contrabando, se aprecia como delito debido a la existencia de la legislación nacional que impide la absoluta libertad del comercio<sup>4</sup>, es delito porque viola la ley aduanera, especial o común y ocasiona un perjuicio fiscal, trayendo consigo un daño a la comunidad en general.

El contrabando es una actividad ilegal que consiste en hacer ingresar en un país mercancías importadas, eludiendo el pago total de los impuestos de aduana, mediante puertos clandestinos o vehículos terrestres, es decir, sin la participación directa de ningún funcionario ni de autoridad alguna.

Una actividad relacionada con el contrabando, y que se da con mayor frecuencia, es la defraudación, la cual consiste en eludir el pago de impuestos, total o parcialmente, por medio del engaño, las subvaluaciones, las falsas declaraciones, con falsificación de documentos y adulteración de valores, calidades y precios de las mercaderías importadas. La defraudación tiene dos aspectos de legalidad

---

<sup>4</sup> Algo comprensible, debido a que siempre serán necesario algún tipo de regulación al comercio intencional principalmente por motivos sanitarios o de seguridad nacional,

aparente; a) primero, no oculta nada y b) la mercadería ingresa acompañada de toda su documentación, aunque falseada.

Aproximadamente, el 75% del contrabando que ingresa al Perú lo hace por las fronteras con Chile y Bolivia (Tilale, Desaguadero, llave, El Tripartito, entre otras,), el 15% ingresa por las fronteras con Ecuador y Colombia (Huaquillas, El Alamor, La Tina, La Balsa, etc,) y el restante 10% ingresa por la frontera con Brasil (Leticia y el río Amazonas).

El problema del contrabando tiene dos causas fundamentales: a) la fuerte presión fiscal y b) el pobre riesgo de fiscalización. Respecto a los impuestos de importación, el arancel promedio del Perú ha ido reduciéndose en la medida en que la economía empezó a liberalizarse en la década de los noventas y continuando con las recientes firmas de tratados de libre comercio, se esperan que estos disminuyan aún más. Por el lado de la capacidad del Estado para hacer cumplir la ley, si bien se ha avanzado en lo que respecta a la implementación de ADUANAS, incluida su fusión con SUNAT, aún se está lejos de poder cubrir toda la frontera nacional<sup>5</sup> con respecto a otros países y las fronteras internas con respecto al interior del país<sup>6</sup>, y de alcanzar altos niveles de coordinación entre las autoridades judiciales, policiales y aduaneras

La relación del contrabando con la economía subterránea, se explica debido a que los productos que son ingresados de modo ilegal al país terminan siendo comercializados en diversos establecimientos informales o en todo caso entran a un proceso de pseudo legalidad por medio de la alteración de documentación de modo que pueda ser comercializada “legalmente” en establecimientos formales.

**Gráfico N° 2**



Fuente: ADUANAS – MEF, Compendios Estadísticos.  
Elaboración: Propia.

<sup>5</sup> El perímetro del Perú, incluido el Océano Pacífico y las 200 millas en la frontera norte y sur, asciende a 10.796,50 km.

<sup>6</sup> Si tiene en cuenta las exoneraciones tributarias que algunas zonas geográficas del Perú todavía conservan.

## 2.2.2.- Narcotráfico en el Perú.

El narcotráfico es una de las principales actividades ilegales que se producen en el Perú, y contribuye significativamente a la creación de un sub sistema económico (Economía Subterránea), que si bien genera crecimiento en las zonas geográficas donde se presenta, este resulta siendo anárquico e insostenible a largo plazo, puesto que debilita las bases sociales, políticas y culturales de una población.

En el Perú se cuenta con dos mercados de coca, a) el mercado legal, destinado a satisfacer la demanda de ENACO y la cantidad necesaria para el consumo tradicional, propio del hombre andino; y b) el mercado ilegal, compuesto por el exceso de los cultivos de coca cuya producción esta destinada a satisfacer las altas demandas de cocaína que existe en el mundo.

La expansión de los cultivos de coca, se inicia en el Perú en la década de los 70 y alcanzó a inicios de los 90 su mayor nivel, alrededor de 129 mil hectáreas<sup>7</sup> en 1992.

Dicha expansión fue propicia a nivel interno, por la violencia terrorista, por la poca presencia del Estado en las zonas cocaleras y por la extrema pobreza de sus pobladores. A inicio de los 90s se estima que alrededor 200,000 familias dependían del cultivo de coca y de la actividad comercial que se generó en la selva peruana.

Gráfico N° 3



Fuente: Crime and Narcotic Center (CNC), ONUDD  
Elaboración: Propia

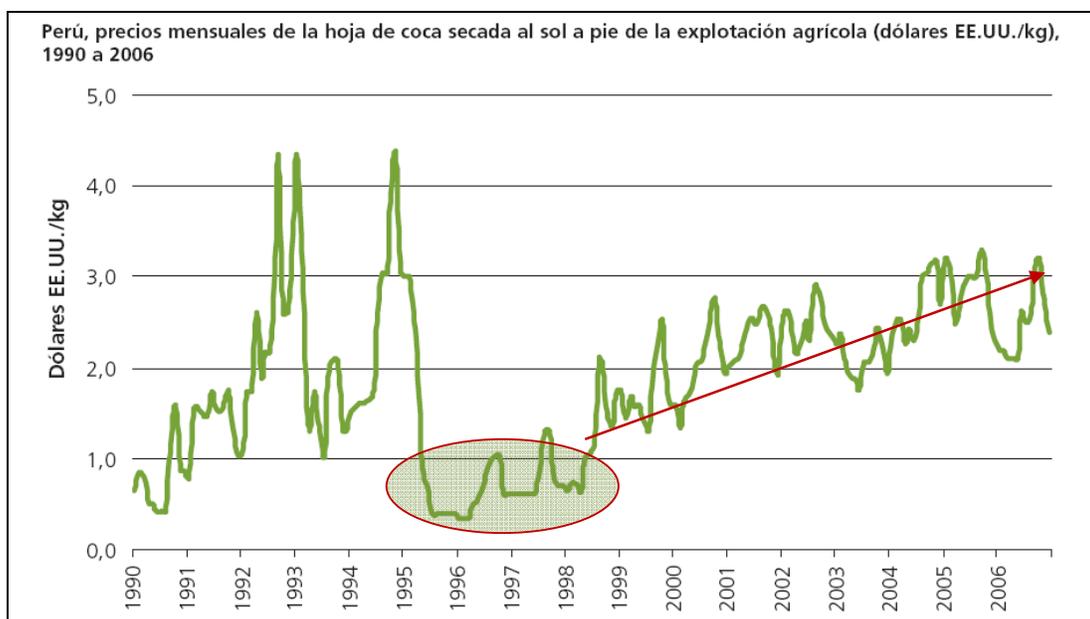
En el Gráfico N° 4 se muestra el comportamiento del precio de la hoja de coca en US\$ / Kg, y se aprecia como entre julio de 1995 a mayo de 1998 el precio del kilo de hoja de coca se situó por debajo de US\$ 1, es decir por debajo de su índice de rentabilidad, lo cual facilitó el proceso de erradicación sin mayor resistencia. Tras ese periodo se inicia un proceso de incremento del precio, lo cual produce un

<sup>7</sup> Se estimó que para esa fecha la demanda lícita requería alrededor de 12,000 hectáreas.

incremento de la rentabilidad del cultivo y con el consecuente aumento de la dificultad de las acciones de erradicación, debido a la resistencia de los cultivadores.

A partir de 1995, se debilita la relación narcotráfico – terrorismo, debido de la derrota de Sendero Luminoso y el MRTA, y de otro lado se logro una eficiente interdicción aérea que permitió acortar el puente aéreo de abastecimiento de pasta básica de cocaína hacia Colombia. Debido a estos dos hechos se produce un traslado del cultivo de Perú hacia Colombia (efecto globo), se redujo la demanda de PBC de origen peruano, lo que dio lugar a una baja de la demanda de hoja de coca y la reducción en su precio, de US\$ 4.00 a US\$ 0.40 por kilogramo, estas nuevas condiciones económicas permitió una proceso de erradicación de cultivos relativamente fácil.

**Gráfico N° 4**



Fuente: Reporte Mundial de Drogas 2007.

Ante este escenario, el narcotráfico en el Perú reacciona y promueve el uso de la extensa red fluvial de la amazonia, lo que termina siendo contrarrestado por la interdicción en esa vía, pero cuyo efecto disuasivo produjo un nuevo giro a los patrones de tráfico, se produce el traslado de la pasta básica a la costa peruana en donde termina de ser procesada en cocaína y enviada al exterior vía marítima<sup>8</sup>, es decir, el escenario se ha torno más complejo y ahora incluía a la costa como centro de procesamiento de cocaína. Todo ello hace que a partir de 1998 el precio de la hoja de coca se incremente, deteniendo el proceso de abandono o sustitución de cultivos y más bien dando lugar a nuevas siembras.

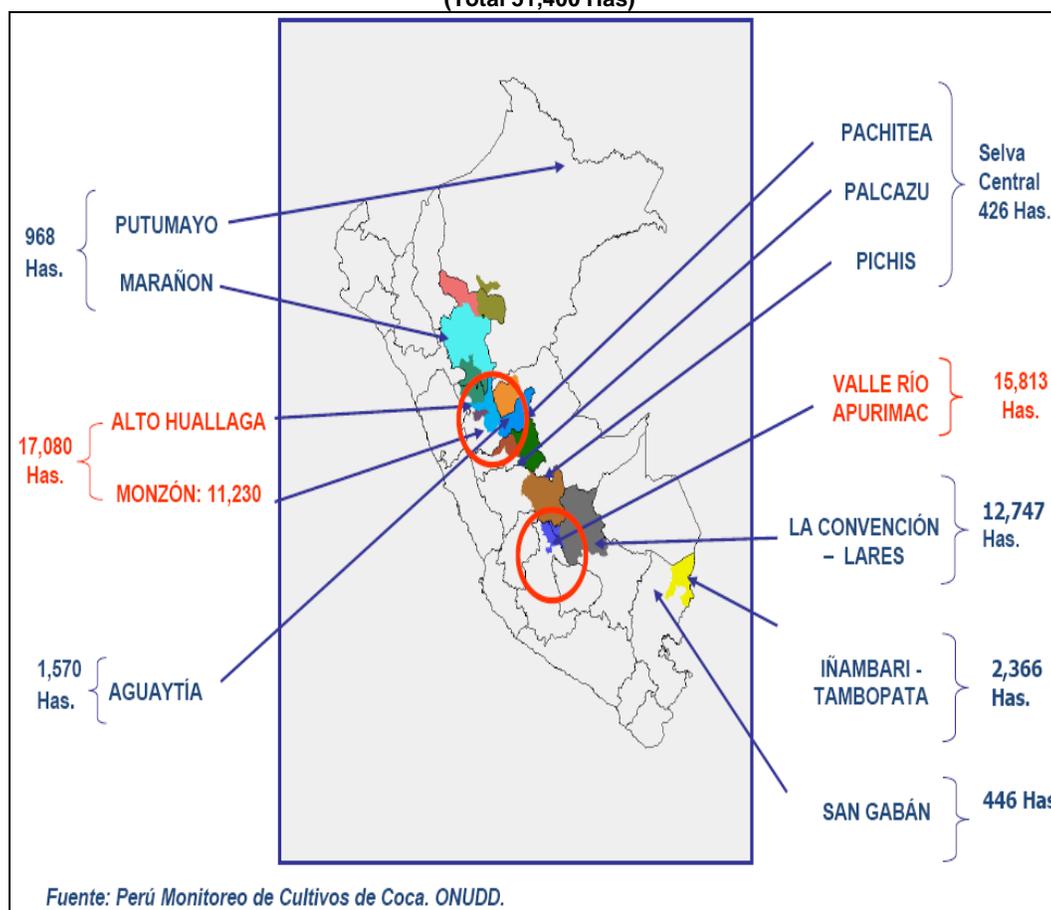
<sup>8</sup> Para este propósito se utilizan dos modalidades: 1) traslado en contenedores, aprovechando el comercio regular y/o 2) traslado en lanchas de pescadores o de recreación, que en alta mar trasladan la droga a embarcaciones de mayor calado.

El Estado reaccionó aumentando las metas de erradicación, alcanzando en 1999 las 14,733 hectáreas, sin embargo la erradicación no pudo ser mantenida en esos niveles, debido a que el precio de la hoja de coca se mantuvo en los US\$ 2.00 por kilogramo y de otro lado el bajo precio de los principales cultivos alternativos, por ejemplo el café, lo cual provocó una tenaz resistencia a la erradicación.

En el año 2000, se erradicaron 6,206 Has y en el 2001, 6,436 Has. Sin embargo en el 2001, las nuevas siembras neutralizaron el efecto neto de la erradicación y sólo se pudo alcanzar una reducción neta de 200 hectáreas.

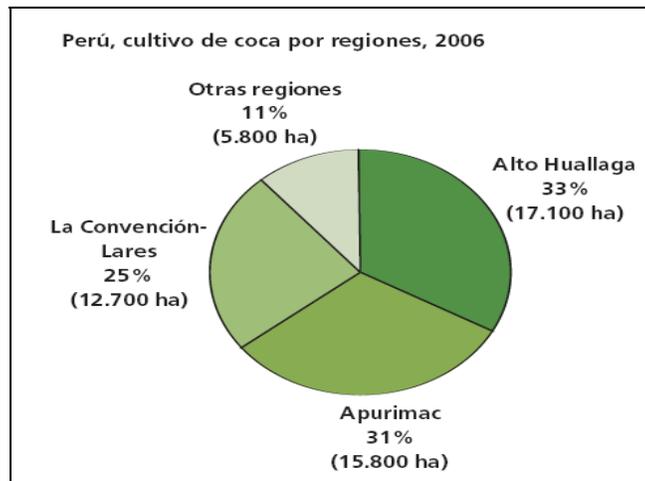
En la actualidad el narcotráfico en el Perú ha evolucionado, pasando de organizaciones de gran dimensión a unidades más pequeñas, aumentando la dificultad de detección, y estableciendo relaciones tanto a nivel nacional como internacional. Así tenemos que al 2006 son 51,400 las hectáreas cultivadas con hoja de coca localizadas en la sierra y selva. El Gráfico N° 5 y 6, muestran la ubicación actual del cultivo de coca en el Perú para el año 2006.

**Gráfico N° 5**  
Valles con Producción de Coca – 2006  
(Total 51,400 Has)



Fuente: Exposición de Fernando Hurtado Pascual, Gerente General de DEVIDA; ESAN 24.MAY.2008.

**Gráfico N° 6**



Fuente: Reporte Mundial de Drogas 2007.

En la actualidad, la estrategia del Estado ha evolucionado, desde la simple consigna de “erradicación a cualquier precio” a “un proceso más atinado”, enfocado en el desarrollo humano, entendido como la interacción de aspectos económicos, sociales, ambientales y políticos<sup>9</sup>.

La respuesta del Estado ante el problema de las drogas se ha alineado al cumplimiento de acuerdos con el gobierno norteamericano (principal consumidor mundial) y en concordancia con los acuerdos internacionales firmados, sin embargo se distinguen dos etapas con diferente concepción del problema:

- a) Concepción policial del problema, caracterizada por el impulsó, a lo largo de los años 70s y 80s, de una política de combate al narcotráfico a través de programas de erradicación, sustitución e interdicción policial, donde el blanco principal terminaron siendo los productores campesinos de hoja de coca<sup>10</sup>.
- b) Concepción Económica – Social del problema, esta etapa se caracteriza por un proceso de humanización del problema, a partir de mediados de los años 90s, donde se entiende que los campesinos productores de hoja de coca, realizan dicha actividad en respuesta a un problema mayor, relacionado con el abandono del Estado, reflejado en la provisión de servicios públicos y con la consecuente escasez de condiciones básicas para el desarrollo humano.

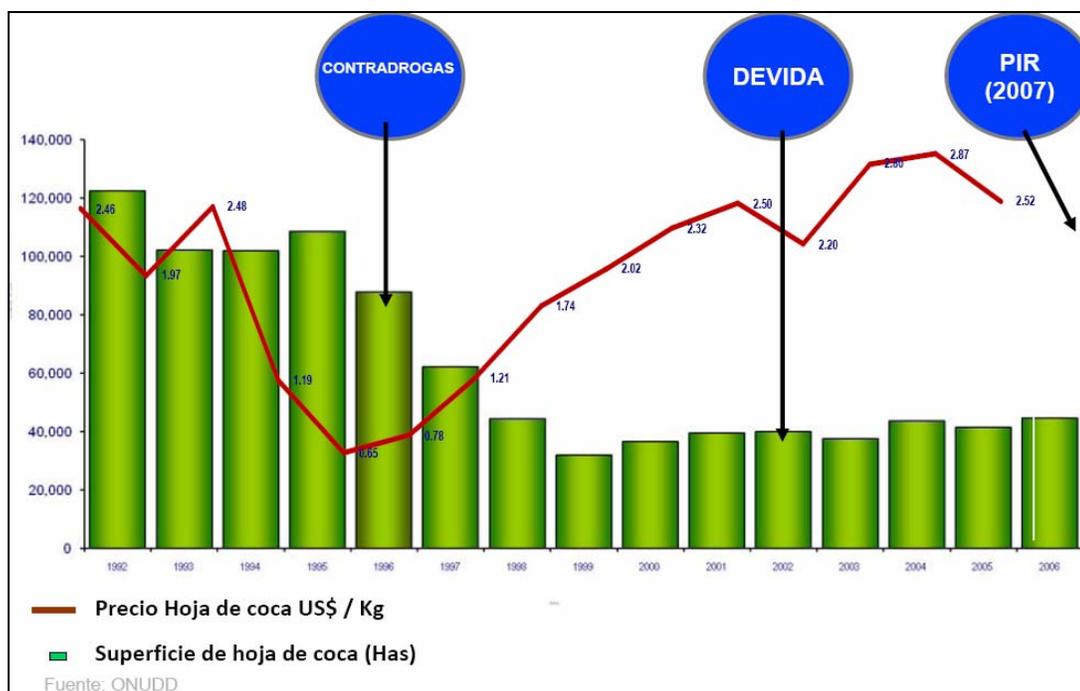
<sup>9</sup> Actualmente se está implementando el Plan de Impacto Rápido (PIR), el cual busca coordinar acciones con todos los agentes institucionales de la lucha contra las drogas: Estado (Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales), Cooperación Internacional y Sector Privado, a fin de obtener mejores y más rápidos resultados respecto al desarrollo sostenible.

<sup>10</sup> Desde la promulgación en 1978 del Decreto Ley 22095 dirigido a combatir el narcotráfico, el Perú no sólo puso en vigencia un marco legal adecuado, sino también un aparato policial especializado denominado Unidad Móvil de Patrullaje Rural (UMOPAR), un programa de sustitución de cultivos, la creación de un ente de Control y Reducción del cultivo de la Coca en el Alto Huallaga (CORAH), una Oficina Ejecutiva de Control de Drogas (OFECOD) a cargo del resguardo de los bienes incautados y el Comité Multisectorial de Control de Drogas (COMUCOD), entidades que se sumaron a la Empresa Nacional de la Coca (ENACO), único ente autorizado a comprar la coca “legal”.

El Gráfico N° 7 esquematiza la intervención del Estado de modo institucional, la evolución del precio de la hoja de coca (US\$/Kg) y la evolución de las hectáreas cultivadas. Al respecto, podemos observar que una intervención institucional y organizada del Estado Peruano en el tema de las drogas, se inicia en 1996 con la creación de la Comisión de Lucha Contra el Consumo de Drogas, "CONTRADROGAS"<sup>11</sup> como ente rector de la lucha contra esta problemática en el país y adscrito a la Presidencia del Consejo de Ministros<sup>12</sup>, la que posteriormente en el 2002 pasaría a denominarse Comisión Nacional para el Desarrollo y Vida sin Drogas - "DEVIDA".

Dentro de esta nueva concepción económica – social del problema, se elaboro la Estrategia Nacional de Lucha Contra las Drogas (ENDCL) 2007 – 2011, la cual presenta tres ejes prioritarios, con sus respectivos objetivos y programas que responden para su cumplimiento, ver Cuadro N° 3.

**Gráfico N° 7**  
**Respuesta del Estado Peruano:**  
**Institucionalidad y Contención de los Cultivos de Coca**



Fuente: Exposición de Fernando Hurtado Pascual, Gerente General de DEVIDA; ESAN 24.MAY.2008.

<sup>11</sup> Decreto Legislativo N° 824 (24.ABR.1996).

<sup>12</sup> Decreto de Urgencia N° 047-98 (19.SET.1998)

**Cuadro N° 3**  
**Pilares de la ENLCD 2007 - 2011**

<b>EJE</b>	<b>OBJETIVO ESTRATEGICO</b>	<b>PROGRAMA</b>
I. La Prevención del Consumo,	Disminuir el consumo de drogas, fortaleciendo e institucionalizando las políticas y programas de prevención y rehabilitación a nivel nacional.	El Programa de Prevención del Consumo
II. La Interdicción	Reducir significativamente la producción, la comercialización y el tráfico ilícito de drogas, así como sus delitos conexos.	El Programa de Interdicción
III. El Desarrollo Alternativo Sostenible	Mejorar las condiciones económicas, sociales, políticas y ambientales que favorezcan las condiciones para el desarrollo de una economía lícita.	El Programa de Desarrollo Alternativo Sostenible

Fuente: El Plan de Impacto Rápido de Lucha Contra las Drogas.  
Elaboración: Propia

Así tenemos que dentro del marco de la ENLCD 2007 – 2011, y en busca del cumplimiento de sus objetivos estratégicos, se formula el Plan de Impacto Rápido de Lucha contra las Drogas (PIR), el cual es el instrumento operativo coordinado por DEVIDA que sirve para priorizar y financiar actividades y proyectos de las entidades públicas dentro de los programas que comprende la estrategia.

En un ámbito supranacional y complementario a la ENLCD, tenemos la decisión<sup>13</sup> 614 – Estrategia Andina de Desarrollo Alternativo Integral y Sostenible - la cual plantea un enfoque integral (frente institucional, económico, social y ambiental), sostenible y basado en el modelo de cadena productiva, reconociendo las desventajas competitivas de los productos del desarrollo alternativo mediante la propuesta de una regulación estatal deliberada, basada en el principio de responsabilidad compartida<sup>14</sup>.

### **2.2.3.- Piratería en el Perú**

Abordar el tema de la piratería en el contexto de la sociedad peruana ciertamente causa sentimientos encontrados, debido a la no existencia de un consenso social sobre si dicha actividad es un bien o un mal para la sociedad, esta doble óptica no es propia del Perú sino de una gran cantidad de países en vías de desarrollo. Lo que es cierto es que la piratería es una actividad ilegal debido a que transgrede los derechos de propiedad intelectual.

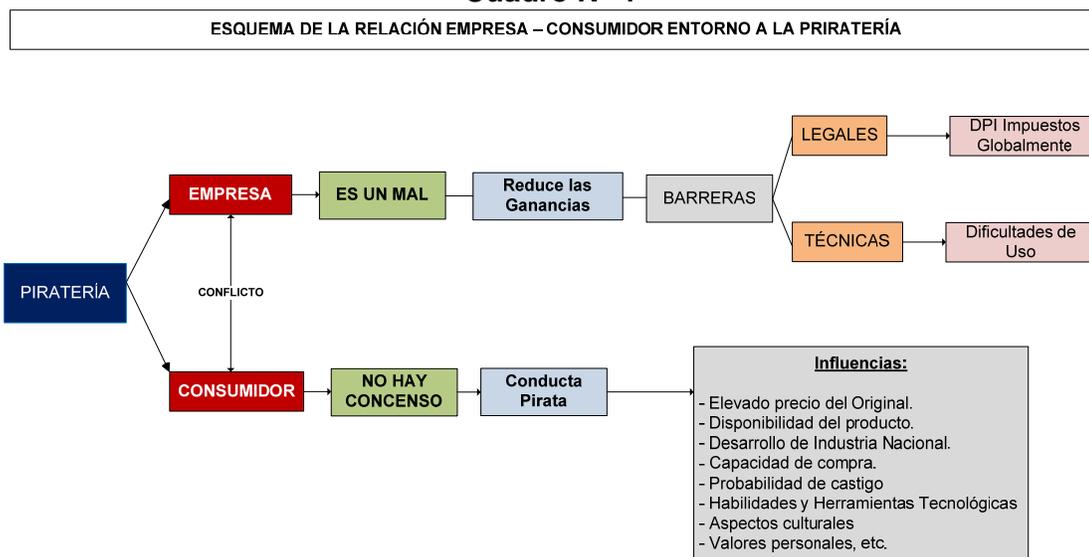
<sup>13</sup> La decisión, es la unidad de la legislación al interior de la Comunidad Andina de Naciones (CAN) , la cual se basa en los principios de “aplicabilidad directa” y “preeminencia”

<sup>14</sup> Se refiere al mayor costo relativo que enfrentan los países productores en su lucha contra las drogas, países en vías de desarrollo, en comparación con los países con altos niveles de consumo.

La piratería es la actividad de copiar sin autorización bienes materiales y/o digitales, tales como: ropa, licores, medicamentos, electrodomésticos, calzado, películas, música, software, libros, entre otros. Entonces, la piratería se origina por la violación de los llamados derechos de propiedad, los cuales se basan en la justicia natural: **“Nada es más propio del hombre que el fruto de su pensamiento”**. Sin embargo, hay que tener en cuenta que en el mundo de los bienes materiales es posible establecer dominio de apropiación, mientras que en el mundo de las ideas ello se torna muy difícil.

Los trabajos de investigación sobre piratería se han realizado principalmente para países desarrollados como Estados Unidos y para algunos países de Asia. En el contexto local, he de citar el trabajo de la profesora Nancy Matos Reyes<sup>15</sup> quien realiza un análisis de la relación empresa – consumidor, aspecto clave para entender la conducta pirata, basándose en una extensa revisión de los modelos utilizados para analizar dicha dinámica, muestra los principales resultados obtenidos por diversos estudios que abordaron el tema para otras latitudes.

**Cuadro N° 4**



Elaboración: Propia basada en Matos (2006)

Como se aprecia en el esquema anterior, actualmente se presenta una situación de conflicto entre empresa y consumidor respecto al tema de la piratería<sup>16</sup>. Por una lado está la empresa, la cual considera que la piratería es un mal que le ocasiona pérdidas y que por lo tanto busca protegerse contra el copiado no autorizado mediante aplicación de barreras legales y técnicas, las primeras se sustentan en los derechos de propiedad intelectual (DPI), los cuales para que sean efectivos deben ser de carácter global, es decir darles el estatus de derechos universales, y por tanto para establecer estos derechos los países más desarrollados han presionado en ámbito de la Organización Mundial del Comercio (OMC), condicionando el comercio internacional a la aceptación de los mismos

<sup>15</sup> Profesora de mercadeo de la Universidad ESAN, puede descargar el citado documento de trabajo (N°18) en la siguiente ruta web: <http://www.esan.edu.pe/paginas/publicaciones/>

<sup>16</sup> A la luz de las teorías modernas de la mercadotecnia, la existencia de conflictos entre empresa y consumidor resulta algo insólito.

mediante la suscripción de los TRIP (Trae Relative Aspects of Intellectual Property Rights). Al mismo tiempo, se ha implementado para algunos productos las barreras tecnológicas, referidos a formatos específicos y algunos otros artificios de protección, sin embargo estas medidas perjudican al usuario haciendo más complicado la utilización de los productos.

En la otra acera se encuentra la perspectiva del consumidor, que entiende que no existe un conceso sobre la piratería y que no necesariamente es un mal para la sociedad en su conjunto. De este modo existen muchos consumidores que percibe que las condiciones impuestas por los DPI son abusivas y atentan contra su libertad de disponer de los bienes que adquiere. En este contexto la conducta pirata termina forjándose, entre otros, por los siguientes factores:

- El elevado precio del producto original, permite al consumidor cuestionar la ética y la sensibilidad de las empresas, al no tener en cuenta la realidad de cada país. En este sentido, la piratería ha permitido a muchos peruanos acceder a la educación y a la cultura por muchos años.
- La disponibilidad del producto es un factor clave para la elección entre un producto original y uno pirata. Hay departamentos y provincias del país en donde no es posible adquirir libros, música y/o películas originales, son estos espacios en donde el producto pirata se legitima.
- El desarrollo de la industria nacional, sugiere que existe un mayor respeto de los derechos de propiedad de las empresas y/o producciones locales. Por ejemplo, en general es menos probable que se piratee un libro nacional que uno extranjero, incluso para algunos tipos de libros se puede observar cierta asociación con los vendedores piratas para utilizarlos como canales de distribución, este mismo caso se ha podido ver para algunas producciones musicales locales.
- La capacidad de compra, influye directamente en la adquisición de un producto pirata. Puede el producto original tener un precio justo, pero puede haber individuos para las cuales aún ese precio sería inalcanzable, considerando zonas de bajos ingresos, y por tanto su única posibilidad termina siendo la adquisición de productos piratas.
- La probabilidad de castigo, juega un papel importante en la lucha contra la piratería, y como no en muchos otros problemas sociales. Este factor se refiere específicamente a las características institucionales de la administración de justicia en un país.
- Las habilidades y herramientas tecnológicas que algunos poseen les permite acceder a la arquitectura interna de los software y romper los candados de seguridad, esto se ve generalmente cuando se ofrecen versiones de prueba. Así mismo, actualmente se puede observar en la red que existe una actitud muy favorable para compartir diversos tipos de archivos a través de los Share Sites<sup>17</sup>, así como de los FTPs de

---

<sup>17</sup> Por ejemplo es posible compartir archivos a través de páginas web personales (blogs) mediante los servicios de hosting libre que puede brindar DivShare (<http://www.divshare.com>) o MediaFire (<http://www.mediafire.com>)

búsqueda<sup>18</sup>, en este mismo sentido es interesante destacar que existen muchos desarrolladores y hackers cooperando alrededor del mundo para la elaboración de software libre y cuya única motivación es sentirse creativos y asumir retos.

- Los aspectos culturales, son un factor que influye en el carácter de moralidad social de la conducta pirata, es sabido que en china la piratería musical es socialmente aceptada<sup>19</sup>.
- Valores personales, son estructuras de conciencia que nos permite precisamente dar valor en el mundo de la psique a nuestras acciones y a todo lo que nos rodea, permitiendo dar un sentido especial a la vida.

La piratería es un problema global de difícil solución, y apelando a mecanismos de imposición y sin tomar en cuenta los diversos factores que en ella influyen, ciertamente la tarea se vuelve más compleja.

En el caso peruano, el problema es ciertamente grande, pero sin tener cifras precisas o confiables. En el siguiente cuadro (Matos 2006) se observa que el Perú tuvo en el año 2005 una pérdida comercial, producto de la piratería, de US\$ 98 mill, concentrado principalmente en música (98%) y software (73%)<sup>20</sup>.

### Cuadro N° 5

Pérdidas comerciales estimadas atribuidas a la piratería  
(en millones de dólares) y grados de piratería (2005) en cuatro países  
beneficiados de la ATPDEA

País	Películas		Grabaciones y música		Software Aplicaciones de Negocios		Software videojuegos		Libros	2005
	Pérdidas	Grados de piratería	Pérdidas	Grados de piratería	Pérdidas	Grados de piratería	Pérdidas	Grados de piratería	Pérdidas	Total Pérdidas
Bolivia	n.d.	n.d.	15.8	90%	6	80%	n.d.	n.d.	n.d.	21.8
Colombia	n.d.	n.d.	47.7	71%	44.8	55%	n.d.	n.d.	6	98.5
Ecuador	n.d.	n.d.	26.3	90%	7.9	70%	n.d.	n.d.	2.5	36.7
Perú	n.d.	n.d.	66	98%	23.6	73%	n.d.	n.d.	9	98.6
Total	n.d.		155.8		82.3		n.d.		17.5	255.6

n.d = no disponible

Fuente IIPA, 2006 (Matos 2006)

En el Perú ha habido una evolución en la manera de afrontar el conflicto empresa-consumidor respecto a la piratería. En sus inicios La Cruzada Antipiratería lanzaba spots que criminalizaban al consumidor de piratería<sup>21</sup>, habían algunos que decían por ejemplo “comprar piratería es un crimen” u otros en que hacían ver al consumidor de piratería como un vulgar ladrón, evidentemente este tipo de publicidad no ayuda mucho a concientizar sobre el problema.

<sup>18</sup> Por ejemplo: Ares (<http://ares.softonic.com>), Emule (<http://www.emule-project.net>), Kazaa (<http://www.kazaa.com>), Shareaza (<http://www.shareaza.com>) entre otros., son aplicativos peer-to-peer (P2P) que promueven el intercambio de archivos entre usuarios de una comunidad.

<sup>19</sup> Según un informe difundió a finales del año 2007 por la Federación Internacional de la Industria Fonográfica, revelo que la piratería copaba el 99% del mercado chino. (El Comercio 27.ENE.2008).

<sup>20</sup> La obtención de estas cifras ha sido cuestionable y se considera que ha habido exageración, pero ha servido para que los empresarios exijan a las autoridades la implementación de medidas drásticas para combatir la piratería.

<sup>21</sup> Una web respecto a este enfoque es la siguiente: [www.piracyisacrime.com](http://www.piracyisacrime.com)

Hace algún tiempo se ha lanzando en las salas de cine de todo el país el spot titulado “20 Pirata” donde si bien se observan escenas muy forzadas en donde un padre de familia llega a su casa con una película pirata para ofrecérsela a su hijo y este sorprende al padre al decirle que se sacó un 20 pirata, puesto que se copio de un compañero, el mensaje muy bueno “No dejes que la piratería corrompa a tu familia”, y representa un cambio en el enfoque asumido por las empresas.

Está claro, que la partería no va a desaparecer en el corto plazo, y en calidad de opinión personal considero que en el largo plazo, con la masificación del internet, lo que va a ocurrir es la desaparición de la piratería de bienes digitales destinados al mercado, es decir a ser comercializados, lo que se va terminar imponiéndose es la cultura de copiar y compartir, es decir piratear para uso personal (lifting). En este contexto, las empresas deben ser más creativas e innovadoras para imponerse en el mercado, teniendo en cuenta al producto pirata como un competidor más.

En esta lucha por la innovación y la supervivencia, podemos citar el caso de la empresa peruana Phantom Music Store<sup>22</sup> dedicada a la comercialización de música, basándose en una escala y estructura de costos pequeños, es decir sin megatiendas, con inventario pequeño, pero si muchísima variedad y gran cantidad de campañas de promoción, el resultado ha sido más de 18 locales en Lima y provincias, adicionales a las que posee en los locales de Saga Falabella.

Similar es el caso de la empresa española Crisol<sup>23</sup>, que ha paliado los estragos que ha causado la piratería de libros<sup>24</sup> en el mercado con tiendas al lado de cines donde hay mucho tránsito. La cadena de librerías ha adecuado sus horarios (de 11a.m. a medianoche) y ha ampliado su abanico de ofertas con la venta de otros productos relacionados con los libros y con muchas promociones para atraer clientes. Esta estrategia le ha permitido a la empresa tener seis tiendas en Lima, una en Trujillo y otra en Piura.

Otro caso, lo muestra la empresa peruana Cineplanet<sup>25</sup>, que entro al mercado del cine hace más de 7 años y prácticamente reinventó el negocio en el Perú, pues se pasó de cines de una sola sala, y por lo tanto una sola película, a multicines, formato que tiene la ventaja de ofrecer una gran variedad de películas, adicionalmente se mejoró la calidad del servicio como las butacas tipo avión, pantallas gigantes, sonido digital, aire acondicionado, en fin, toda la infraestructura que hace una visita al cine mucho más cómoda. Este nuevo formato ha permitido que la empresa posea 08 multicines en Lima, 01 en Arequipa, 01 en Chiclayo, 01 en Piura y 02 en Trujillo.

En el ámbito regulatorio las empresas están trabajando con el INDECOPI en dos ámbitos, por una lado realizando operativos que buscan decomisar productos pirata y por otro lado en la sensibilización del consumidor respecto a los daños que causa comprar piratería a través de diversas campañas.

---

<sup>22</sup> Ver <http://www.phantom.com.pe/>

<sup>23</sup> Ver <http://www.crisol.com.pe/>

<sup>24</sup> Una cifra proveniente de la Cámara Peruana del Libro (2007) estima que el costo de la piratería de libros asciende a US\$13'761.000 al año y que por cada original que se vende hay paralelamente 10 libros piratas.

<sup>25</sup> Ver <http://www.cineplanet.com.pe/>

En el ámbito legal y en el marco de la implementación del TLC con Estados Unidos el Gobierno se comprometió a endurecer las penas en el tema de propiedad intelectual, es así que en setiembre último el Congreso de la República aprobó modificaciones al Código Penal<sup>26</sup> planteando una pena de 3 a 6 años de pena privativa para quienes fabriquen, comercialicen, distribuyan o almacenen con fines comerciales las etiquetas o carátulas no auténticas que serán adheridas a una obra sonora, copia de un programa de ordenador u obra cinematográfica. Otro aspecto de esta modificación advierte penas de entre 4 a 6 años para quienes pirateen manuales de programas de ordenador. También el que recibe una señal satelital pirateada será reprimido con 40 o 80 jornadas de prestación de servicios a la comunidad, o de 10 a 60 días de multa.

Como se aprecia, para el Perú la lucha contra la piratería resultará titánica, pero se están dando algunos pasos iniciales fundamentales, y donde se aprecia que el sector privado tiene una intervención con convicción, mientras que el Estado tiene una intervención bajo presión.

#### **2.2.4.- Evasión Tributaria en el Perú.**

Los ingresos tributarios constituyen la principal fuente de recursos que tiene el Estado, los cuales permiten cumplir con mantener la administración pública y así mismo proveer los servicios públicos a la sociedad. Dentro de este contexto, cumplir con el pago de los impuestos representa un punto de vital importancia.

El no pago de impuestos configura dos tipos de faltas: a) **la evasión tributaria**, la cual consisten en la eliminación o disminución de un monto tributario dentro del ámbito de un país por parte de quienes esta jurídicamente obligados a abonarlo y que logran tal resultado mediante conductas violatorias de las disposiciones legales, mientras que la **b) elusión**, es aquella acción que sin violar las leyes, evitan el pago de impuestos, o su disminución apelando a figuras legales atípicas.

Dado el objeto de esta investigación, el interés se centra en la evasión tributaria, la cual termina siendo un fin y los medios para lograrlo constituyen todos los actos dolosos que permiten pagar menos o simplemente no pagar.

En la siguiente tabla se esboza las principales causas y consecuencias de la evasión tributaria.

---

<sup>26</sup> Código Penal, Título VII: Delitos contra los derechos intelectuales, Capítulo I: Delitos contra los derechos de autor y conexos (Arts. 216 – 221) y Capítulo II: Delitos contra la propiedad industrial (Arts. 222 – 225).

**Cuadro N° 6**

<b>Causas</b>	<b>Consecuencias</b>
El egoísmo natural de la persona para desprenderse de una parte de sus ingresos en beneficio del bien común.	No permite que el Estado cuente con los recursos necesarios para brindar los servicios básicos a la población, especialmente a la de menores recursos.
La existencia de un desequilibrio entre la carga tributaria y la capacidad económica de los contribuyentes.	Influye en la generación de un déficit fiscal, que origina nuevos tributos, mayores tasas o créditos externos.
El aumento de las tasas de los impuestos (a mayores tasas mayor evasión).	La creación de más tributos o el aumento de las tasas de los tributos ya existentes afectan a los que cumplen con sus obligaciones.
El establecimiento de exoneraciones para algunos sectores económicos o zonas geográficas que son utilizadas de manera incorrecta.	Los préstamos externos originan el pago de intereses, lo que significa mayores gastos para el Estado; es decir, toda la sociedad debe hacer un esfuerzo para pagar los gastos ocasionados por quienes no cumplieron con sus obligaciones tributarias.
La desconfianza sobre el acierto con que el Estado administra los recursos, por ejemplo: la elevada percepción de corrupción gubernamental.	Dificulta que Estado pueda redistribuir el ingreso a partir de la tributación.
La emisión de normas tributarias complicadas y complejas, lo que atenta contra la simplicidad y la neutralidad en la aplicación de los tributos.	
La inestabilidad tributaria originada por la modificación constante de las normas.	
La falta de conciencia tributaria. Un ejemplo es la no exigencia del comprobante de pago para obtener una rebaja en el precio o simplemente porque le resulta indiferente; otro es la obtención de ganancias ilícitas, sorprendiendo la buena fe de la Administración Tributaria mediante la simulación de actividades y documentos a favor de terceros.	

Fuente: Revista Tributemos, SUNAT Agosto 2001.

### Mediciones del Problema

En lo que respecta a estudios que hayan realizado estimaciones sobre la evasión tributaria en el Perú, es de destacar los resultados hallados por Manuel Hernández y Jorge de la Roca (Grade – CIES, 2004), en el cual mediante el modelo de discrepancia en el consumo logran estimar el nivel de ingresos no reportados, es decir los ingresos de los trabajadores informales, los ingresos sub declarados de los trabajadores formales y el valor agregado de las actividades independientes de los hogares, que en conjunto conforman el tamaño del sector informal definido para dicho estudio.

**Cuadro N° 7**

<b>Tamaño del sector informal para el año 2000 (Millones de Unidades Monetarias)</b>			
	<b>S/.</b>	<b>US\$</b>	<b>% del PBI</b>
<b>Escenario conservador</b>			
1. Ingresos de los trabajadores informales	27972	8017	14.85
2. Ingresos no reportados de los trabajadores formales	10.766	3.086	5.7
3. Valor agregado de las actividades independientes de los hogares	18.344	5.258	9.7
<b>Total</b>	<b>57.082</b>	<b>16.361</b>	<b>30.25</b>
<b>Escenario esperado</b>			
1. Ingresos de los trabajadores informales	27.972	8.017	14.85
2. Ingresos no reportados de los trabajadores formales	20.105	5.762	10.7
3. Valor agregado de las actividades independientes de los hogares	21.509	6.165	11.42
<b>Total</b>	<b>69.586</b>	<b>19.944</b>	<b>36.97</b>

Fuente: Hernández y Roca (2004)

Nota: a) **escenario conservador**, se asume que todas las actividades independientes no agrícolas de los hogares que cuentan con un RUC son formales, b) **escenario esperado**, establece que la cuarta parte de dichas actividades independientes no han efectuado algún pago de impuestos, pese a contar con RUC.

Un indicador relativo al probable comportamiento de la evasión, representan las metas que se impone el Gobierno para la presión tributaria, en el sentido que un incremento de esta última podría representar, entre otras cosas, un mayor esfuerzo para combatir la evasión, y como se puede apreciar en el siguiente cuadro, se espera un incremento de la recaudación tributaria con respecto al PBI en los siguientes años.

**Cuadro N° 8**

<b>Años</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
Presión tributaria (Porcentaje del PBI)	15.4	14.8	14.7	15.0	15.4

Fuente: MMM 2009 – 2011 (Actualizado a Agosto 2008)

En el año 2007, la jefa de la SUNAT, de aquel entonces, la economista Laura Calderón informo ante la Comisión de Presupuesto y Cuenta General del Congreso de la República<sup>27</sup> que el impuesto a las transacciones financieras (ITF)<sup>28</sup> había permitido detectar más de S/. 600 millones no declarados, que habían personas que ni siquiera estaban inscritos en SUNAT y sin embargo realizaban operaciones bancarias por S/. 2 millones, S/. 3 millones y hasta S/. 4 millones, así mismo informó que a esa fecha había 5,800 de delitos tributarios y aduaneros.

Hay que tener claro que la evasión de impuestos se da tanto en el frente interno como en el externo, y sobre este último la SUNAT informó, a fines del año pasado, que entre enero y setiembre del 2007 habían 48 operadores de comercio exterior que dejaron de tributar por un monto superior a los S/. 70 millones por mal uso del drawback y subvaluación<sup>29</sup> y la mayoría de empresas evasoras

<sup>27</sup> Ver web RPP Noticias (08.ABR.2007)

<sup>28</sup> Creado por Ley n°28194, Ley para la Lucha contra la Evasión y para la Formalización de la Economía, publicada en El Peruano el día 26 de Marzo del 2004.

<sup>29</sup> Ver diario La República (05.NOV.2007)

correspondían al rubro de artículos de oficina y herramientas las cuales representan el 42.12%.

De otro lado, recientemente la economista Graciela Ortiz Origgi, y actual jefe de SUNAT, informo ante la Comisión de Presupuesto y Cuenta General del Congreso de la República<sup>30</sup>, que su institución implementará los mecanismos necesarios para disminuir la evasión tributaria de 34.8 % en la actualidad a 25 % para el año 2011.

### El aspecto tributario

En los últimos años el Perú viene experimentando un proceso de crecimiento prolongado con cifras más que interesantes, sin embargo las necesidades que exige el desarrollo en materia de salud, educación, seguridad e infraestructura aún esperan a ser cubiertas, tanto en cantidad como en calidad, para lo cual, la relación Estado - ciudadano es trascendente a fin de buscar la mejor vía para el financiamiento del desarrollo. Es en este contexto que los tributos representan una de las fuentes de financiamiento más saludables para la sociedad en su conjunto, aunque le signifique también importante esfuerzo individual para cada uno de sus integrantes.

Así, el proceso tributario representa un camino de doble vía: por un lado el camino de ida, compuesto por la recaudación fiscal en situaciones de equidad y justicia para todos y por el otro el camino de vuelta, dado por la transparencia en el gasto estatal y su utilización para la satisfacción de las necesidades, en especial de los más vulnerables.

La evasión tributaria atenta precisamente contra el camino de ida del proceso tributario, es decir contra la recaudación. Al respecto, en la década de los 90s se inició un proceso en toda América Latina que buscó recuperar la base tributaria y los ingresos fiscales en el menor plazo posible, optándose por un modelo centrado en el impuesto al consumo (IGV) y en el impuesto a la renta empresarial, dejando de lado la fiscalización de los ingresos de los ciudadanos, debido a lo costoso que significaba para las Administraciones Tributarias y en particular por el desconocimiento de los ingresos y movimientos comerciales que estos pudieran realizar.

Actualmente el enfoque ha variado, buscando incluir el sector informal, y por ello mismo mirando la tributación de los ciudadanos, con la finalidad de incrementar los ingresos tributarios y al mismo tiempo compensar la disparidad en la distribución del ingreso. Para esto, la SUNAT en el transcurso de los años ha venido implementando un conjunto de herramientas informáticas como el DATA WAREHOUSE (Almacén de Datos) denominada institucionalmente como la Base de Datos Nacional (BDN)<sup>31</sup>,

---

<sup>30</sup> Ver web de ANDINA (17.SET.2008)

<sup>31</sup> Las herramientas de acceso y análisis de la información contenida en la BDN son:

- a) **Los métodos de selección inteligente**, los cuales permiten seleccionar a los contribuyentes que se deben fiscalizar, son aquellos que cumplen con un perfil de evasión determinado, el cual se sustenta mediante una combinación de características definidas de los individuos, entre los que destacan: incremento patrimonial de personas naturales, evasión en el IGV y en el impuesto a la renta de tercera categoría o inconsistencia en el RUS, trabajadores dependientes no declarados.
- b) **Consultas Individuales**, de utilidad para las áreas de fiscalización y cobranzas, el objetivo es tener información completa del comportamiento tributario del contribuyente.

La BDN está integrada por los flujos de información de los sistemas internos de la SUNAT así como de fuentes externas tanto públicas como privadas, nacionales e internacionales, con el fin fiscalizar y conocer su comportamiento económico tanto de empresas como de ciudadanos. Para el caso de personas naturales, basta con tener DNI para estar registrada en la BDN.

Además de mejorar en la fiscalización, la SUNAT también ha optado por hacer más fácil la tributación del ciudadano, apelando a la virtualización<sup>32</sup> de los procesos tributarios tanto internos<sup>33</sup> como externos<sup>34</sup>

Por lo expuesto líneas arriba, se vienen tomando las acciones necesarias para combatir la evasión tributaria en el país, sin embargo no hay que perder de vista las múltiples aristas que comprende el proceso tributario, el cual debe de ser democrático, equitativo y legítimo.

---

c) *Herramientas de inteligencia de negocios*, cuyo objetivo es identificar los sectores de mayor evasión, así como descubrir nuevas modalidades de evasión o comportamientos tributarios atípicos.

<sup>32</sup> La virtualización en la tributación encaja con los nuevos tiempos de la economía y las nuevas maneras de hacer negocios, donde el comercio electrónico y las operaciones en línea ocupan un lugar preponderante en la vida diaria, y a los cuales el Perú recién está ingresando.

<sup>33</sup> Un ejemplo claro de este nuevo enfoque representa el *Sistema de Emisión Electrónica*, el cual permite a los ciudadanos que perciben renta de cuarta categoría emitir recibos por honorarios electrónicos y llevar sus libros de ingresos y gastos de manera virtual.

<sup>34</sup> En el tema aduanero, casi todos los procesos se pueden realizar de manera virtual.

### 3.- Marco Teórico

#### 3.1.- Breve revisión de las técnicas de aproximación – estimación de la economía subterránea.

Existen dos enfoques que nos permiten aproximarnos al tamaño de la economía subterránea

**Enfoque Directo:** Son aquellos que se basan en encuestas, auditorias, supervisiones y otros mecanismos de verificación en campo. En el caso de las encuestas su debilidad radica en la calidad y confiabilidad de las respuestas obtenidas, esto si bien en el caso de actividades informales se puede inducir respuestas significativas en el caso de actividades ilegales dicha situación sería muy difícil de lograr. De otro lado en el caso de las auditorias fiscales, las cuales se basan en discrepancias entre ingresos y gastos, estas se han concentrado por lo general en los grandes contribuyentes, debido a la mayor facilidad de ser identificados.

Hay que anotar que las instituciones oficiales de estadísticas nacionales se basan en el método directo, esto debido al principio básico de su propia existencia, lo cual implica que ellos realizan mediciones y no estimaciones, por tanto estas instituciones tienden a realizar en la mayoría de los casos mediciones directa.

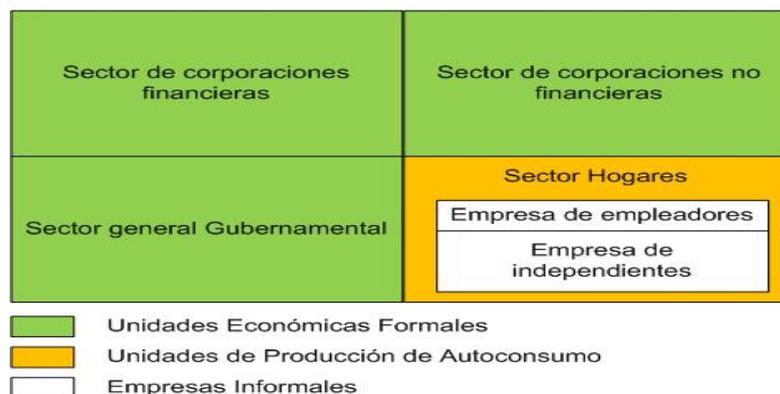
**Enfoque Indirecto:** Son aquellos basados en información observables relacionada con la economía subterránea de modo que está se pueda medir y/o inferir su comportamiento de alguna forma, generalmente usando un método econométrico o contable. A continuación se hace un breve comentario sobre los principales métodos indirectos usados en la medición de la economía subterránea.

- **Análisis de las diferencias entre ingresos y gastos de las cuentas nacionales:** Las cuentas nacionales existentes se basan en imputaciones sobre el tamaño de la economía subterránea, si bien la parte que calcula el tamaño del sector informal se hace mediante un método directo, en el caso peruano esto se lleva a cabo mediante la Encuesta Nacional de Hogares, para el cálculo del tamaño de las actividades ilegales se carece de una metodología propia por lo que se le infiere en base a supuestos.

El sistema de cuentas nacionales clasifica lo formal y lo informal bajo el enfoque de sectores institucionales, el siguiente cuadro nos permite entender de mejor manera este enfoque.

## Cuadro N° 9

Enfoque de sectores institucionales del sistema de cuentas nacionales



Fuente: Naciones Unidas, Sistema de Cuentas Nacionales 1993.

El cuadro nos indica que el sector informal, bajo el sistema de cuentas nacionales, esta en el sector hogares y dado que la producción debe estar orientada al mercado se excluye de este la producción para autoconsumo, obteniéndose como sector informal al conjunto de hogares como empresa de empleadores y como empresas independientes.

En lo que respecta al empleo informal, bajo el enfoque institucional del sistema de cuentas nacionales, este existe siempre que la relación laboral informal de un individuo con la unidad empleadora este dentro del sector hogares, pero si esta unidad no esta ubicada en dicho sector, este trabajador no pertenece al sector informal aunque trabaje sin ninguna garantía laboral.

- **Comportamiento de variables del mercado laboral:** Basadas por ejemplo en la participación de la fuerza laboral en la producción de la economía formal, de donde se infiere el comportamiento de la economía subterránea. Sin embargo muchas veces el comportamiento de las variables del mercado laboral no guardan relación con las características de la economía subterránea produciéndose indicadores débiles respecto a su tamaño.
- **Enfoque transaccional:** método basado en la ecuación cuantitativa del dinero de Irving Fisher y supone que el valor total de las transacciones de la economía mantiene una relación constante con el PBI, tanto registrado como no registrado, siendo el tamaño de la economía subterránea la diferencia entre el PBI observado y el PBI inferido de la relación. Las principales debilidades de este método es que requiere gran cantidad de información sobre todas las transacciones de la economía así como el supuesto excesivamente fuerte sobre la estabilidad de la velocidad del dinero.

- **Método basado en el consumo de electricidad:** método que supone una elasticidad producto energía cercana a 1, el crecimiento de la economía subterránea se estima como la diferencia entre el crecimiento del PBI oficial y el crecimiento del consumo de electricidad. La debilidad del método esta en el supuesto de intensidad igual en el consumo de electricidad sea cual fuera la actividad así como en la no inclusión de cambios tecnológicos, precios relativos de los sustitutos de la electricidad y las imputaciones sobre el peso de la economía subterránea en el cálculo del PBI.
- **Enfoque de discrepancia en el consumo;** método basado en los estudios de Smith (1989) y Pissarides y Weber (1989) mediante el cual se captura el subreporte de ingresos de los individuos en un momento del tiempo. La metodología consiste en comparar los patrones de ingreso y consumo de dos grupos de individuos, lo cual se logra por medio de encuestas de gasto, donde se supone que uno de ellos no tienen incentivos a subdeclarar sus ingresos. La discrepancia en el consumo entonces se explica únicamente por una subdeclaración en el ingreso. Este método presenta su principal crítica en que el patrón de consumo e ingreso de los individuos es el mismo, así mismo asume que es posible identificar al grupo de individuos que subreportan a los no lo hacen.
- **Enfoque estructural:** se estima el tamaño de la economía subterránea en base a un conjunto de señales observables relacionadas con el mercado laboral, el entorno fiscal y el monetario, esto permite incorporar una mayor estructura económica, ello evita algunos supuestos de otros métodos, lo que la metodología permite es mostrar el comportamiento de la economía subterránea a través del tiempo. Lo usual es la utilización de una demanda de efectivo, la cual se estima usando los factores tradicionales y algunas variables exógenas que pueden influir en la decisión del agente económico de entrar en la economía subterránea, tales como los impuestos, costos laborales y restricciones financieras.

El tamaño de la economía subterránea se estima por comparación de la demanda de efectivo en un régimen fiscal y laboral poco restrictivo versus un régimen más restrictivo. El supuesto sobre el cual se basa dicha medición consiste en asumir una velocidad de circulación del dinero constante e igual tanto para la economía registrada como para la economía subterránea.

La debilidad de este enfoque esta precisamente en el supuestos de velocidades de circulación del dinero iguales para ambos ámbitos de la economía. Otro punto en contra de este enfoque, es que captura únicamente actividades intensivas en uso de efectivo, las cuales pueden ser la mayoría más no el total de las transacciones de la economía subterránea.

- **Modelos de “mayor estructura”:** en este tipo de modelos destaca el hecho de que la economía subterránea se presenta y afecta varios aspectos de la actividad económica, como son los mercados de bienes, de trabajo, de dinero y capitales, así como el mercado cambiario. La estrategia empírica usada se basa en el uso de modelos econométricos de variables no observables, dentro de los cuales el modelo Multiple Indicators and Multiple Causes (MIMIC) últimamente han venido siendo usados con mayor frecuencia.

La metodología consiste en determinar algunos indicadores como el efectivo, empleo informal, la tasa de participación del mismo, el consumo de energía eléctrica, los cuales se modelan en función de un factor común no observable que los afecta a todos ellos, que en este caso es la economía subterránea. En una segunda ecuación dicho factor depende de diferentes causas como: tasas impositivas, una severa regulación económica, corrupción y cambios institucionales, entre otros. La debilidad de este tipo de modelos está dada por la disponibilidad de información y los variados supuestos necesarios para su estimación.

- **Modelo a utilizar:** En el presente estudio se utiliza un modelo de mayor estructura, basado en la metodología de estado - espacio y estimación por Filtro de Kalman.

### 3.1.- Análisis reciente de la economía subterránea

Las mediciones o aproximaciones a la economía subterránea en el caso del Perú son variadas, habiéndose utilizado tanto métodos directos como indirectos. A continuación se comenta brevemente el trabajo de los principales referentes, haciendo énfasis en las definiciones utilizadas, el modelo empleado y los principales resultados encontrados.

#### 3.1.1.- Hernando de Soto: “El Otro Sendero” (1986)

- Definición de Informalidad:** La noción de Informalidad que se utiliza en el libro es una categoría creada en base a la observación empírica que realizaron; de lo cual concluyen que no son informales los individuos, sino sus hechos y actividades. La informalidad no es tampoco un sector preciso ni estático de la sociedad, sino una zona de penumbra que tiene una larga frontera con el mundo legal (“el otro sendero”) y donde los individuos se refugian cuando los costos de cumplir las leyes exceden a sus beneficios. También son informales aquellas actividades para las cuales el Estado ha creado un sistema legal de excepción a través del cual un informal puede seguir desarrollando sus actividades, aunque sin acceder necesariamente a un *status* legal equivalente al de aquellos que gozan de la protección y los beneficios de todo el sistema legal peruano.

Adicionalmente, es preciso mencionar que es De Soto quien define dos conceptos fundamentales para el análisis, como son los costos de la Formalidad y los Costos de la Informalidad.

De este modo se identifican como **costos de la formalidad**: a) *los costos de acceso al sector formal*, dado por la constitución de la personería jurídica, los costos notariales de registro, las licencias y el tiempo incurrido en dichos trámites, b) *los costos de permanencia*, los cuales contemplan tres amplias categorías que son: impuestos, regulaciones laborales y ambientales y requerimientos burocráticos, papeleo.

Así mismo los **costos de la informalidad** están dados por: a) las penalidades que sufre el informal cuando su condición es detectada por la autoridad competente, las cuales pueden ser tasas que aplica el propio Estado o sobornos otorgados a los oficiales fiscalizadores, y b) la imposibilidad de poder aprovechar plenamente las ventajas de los servicios públicos proveídos por el Gobierno

#### Los trabajos de campo del Instituto Libertad y Democracia (ILD)

Dichos trabajos se centraron en cuantificar los costos de la formalidad, de este modo se realizaron diversas simulaciones para comprobar los costos de acceso en 4 áreas específicas con grandes problemas de informalidad: la Industria, la Vivienda, el Comercio y el Transporte.

**El caso de la industria:** El ILD, montó un pequeño taller de confecciones de prendas de vestir en una zona industrial de la carretera central en el distrito de Ate, y decidió tramitar ventanilla por ventanilla su constitución regular. Para lo cual se alquiló el local de una fábrica ya establecida, se instalaron las máquinas de coser, remalladoras y demás implementos necesarios y se contrató a cuatro estudiantes universitarios para que llevaran a cabo los trámites con la supervisión de un abogado con experiencia en Derecho Administrativo. Se decidió no pagar sobornos a menos que totalmente necesario para poder cumplir con el siguiente trámite. Los resultados indicaron que para constituir formalmente dicho taller se requería tramitar por 289 días antes conseguir cumplir con los once requisitos y costaría US\$1,231.

**El caso de la vivienda:** en la simulación realizada por el ILD se pudo ver que un grupo de familias que decide acceder legalmente a la propiedad inmobiliaria urbana para vivienda, solicita la adjudicación de un terreno eriazado del Estado, presenta sus proyectos de habilitación para urbanizarlo y recibe su licencia de construcción y certificado de conformidad de obra, debe tramitar, en promedio, 83 meses (6 años y 11 meses) para poder cumplir con todos los requerimientos establecidos

**El caso del Comercio:** El ILD realizó dos simulaciones: a) abrir una tienda y b) edificar un mercado o centro comercial.

- a) *Apertura de una tienda formal*, procedieron a utilizar los mismos criterios que en la simulación industrial y decidieron operar los trámites como lo haría cualquier persona modesta, tramitando sin intermediarios, cumpliendo con todo lo exigido y tratando de evitar soborno. El experimento, se desarrolló en el distrito de San Juan de Miraflores, se alquiló un local aparente, se lo equipó debidamente y se inició el procedimiento. La simulación arrojó que si se desea abrir legalmente una pequeña tienda comercial hay que tramitar ante 3 reparticiones públicas diferentes por espacio de 43 días y a un costo total de US\$ 590.56.
- b) *Edificación de mercados*, el ILD, recurrió al estudio de cinco experiencias en las que los propios ambulantes se habían organizado para edificar por sí mismos sus mercados. La muestra cubrió las diferentes ubicaciones y áreas de influencia comercial de la ciudad. Del ejercicio, resultó que el costo de acceso a los mercados formales, en términos de tiempo, es de 17 años en promedio, desde la formación de la “paradita” hasta que el mercado entra en funciones, descontando lo que les toma a los ambulantes organizarse informalmente, el periodo de espera no es inferior a los 14 años y medio, y podría tenerse como un indicativo neto del costo de acceso al mercado propiamente dicho

**En el caso del Transporte:** Para este caso, el asunto es más sencillo que en la industria, la vivienda y el comercio, pero también es más dramático, ya que en el caso del transporte no existe el acceso legal<sup>35</sup>. Por ello el ILD no hizo simulación sino que recurrió a las normas legales mismas para determinar las trabas existentes.

El resultado de este ejercicio<sup>36</sup> fue que el trámite para obtener el reconocimiento de una línea de microbuses duraría alrededor de 26 meses, y el trámite para obtener la concesión de la línea de ómnibus bordearía los 27 meses.

Adicionalmente también se realizó trabajo de campo para cuantificar el costo de permanencia en el sector industrial.

Seleccionaron una muestra de 50 pequeñas empresas industriales, que tenían de 1 a 4 trabajadores, pertenecientes a ramas en las que existe una importante actividad informal: productos de panadería, tejidos de

---

<sup>35</sup> Este trámite era el correspondiente a los reglamentos de 1981, desde que en 1984 la autoridad pasó del Ministerio de Transportes y Comunicaciones a los Municipios. Medida que trajo consigo que el acceso libre a este mercado no exista.

<sup>36</sup> Se supuso que seguía siendo el Ministerio de Transportes y Comunicaciones el ente encargado de dar los permisos para el acceso al mercado del transporte público y que existía buena disposición para ello.

punto, confección de prendas de vestir, fabricación de calzado (excepto de caucho o plástico) y elaboración de muebles y accesorios de madera. Los resultados de esta muestra determino lo siguiente:

- Los costos de permanencia en la formalidad para la pequeña empresa industrial representan el 347.7% de sus utilidades después de impuestos y el 11.3% de sus costos de producción.
- La muestra permitió obtener un indicativo acerca de la importancia relativa de los costos de permanencia seleccionados: costos tributarios, costos legales no tributarios y costos por uso de servicios públicos, en atención a las cargas que directamente tenía que asumir la empresa industrial para conservar su legalidad.
- De acuerdo con la muestra el 21.7% de los costos de permanencia son tributarios; el 72.7%, costos legales no tributarios; y el 5.6% restante, costos por uso de servicios públicos.
- La muestra les permitió determinar cómo los costos de permanencia impiden que los excedentes generados sean libremente distribuidos y afectan, por consiguiente, las utilidades potenciales de las empresas.

**b) Método Usado:** la parte esencial de la metodología utilizada esta divide en cuatro partes: el concepto de la “larga frontera” que surge de las entrevistas en un inicio; el modelo de recolección de información; los proyectos especiales y orígenes de información adicional; y, finalmente, el análisis económico del Derecho.

#### Modelo de recolección de Información

Para el estudio de la informalidad, el ILD utilizó una combinación de métodos para recoger y analizar información:

##### A.- El estudio “Delphi / Informante Clave”

Lo que caracteriza a los estudios del tipo llamado “Delphi” es que obtienen y comparan estimaciones provenientes de un panel de expertos. Los estudios sobre informantes claves se refieren a las preguntas dirigidas a personas que tienen algún acceso especial a la información deseada, aunque no necesariamente sean expertos en el tema preciso bajo investigación.

##### B.- Selección de los Informantes

Se identificaron a personas que actúan en la larga frontera entre formalidad e informalidad, incluyendo a empresarios que habían realizado o todavía hacían actividades informales, jefes de manzanas o directores de grupos de áreas con viviendas informales, etc.

Pero no toda la información pudo recogerse en base a entrevistas, se hicieron una serie de trabajos adicionales tales como:

#### Reconocimiento del Material Literario

- Información Estadística: Las fuentes principales de datos estadísticos fueron el Instituto Nacional de Estadística (actualmente INEI), el Ministerio de Trabajo y el Banco Central de Reserva. Con el objeto de definir un marco macroeconómico que permitiera insertar y consolidar dichas estimaciones sectoriales, el ILD contrató la realización de dos estudios globales, dichos estudios se apoyaron en el análisis de variables económicas agregadas para arribar a una cuantificación preliminar global de la importancia de la actividad económica informal en el país.
- c) **Resultados:** El ILD ha estimado que la actividad informal daba empleo en 1984 a 48% de la población económicamente activa ocupada, añadiendo las actividades informales a tiempo parcial realizadas por trabajadores formales, se obtuvo que 61.2% de las horas-hombre dedicadas a actividades productivas fueron absorbidas por la actividad informal.

La actividad informal también contribuye con una fracción importante del producto bruto interno (PBI) peruano. Utilizando técnicas internacionalmente aceptadas (desarrolladas por Edgar Feige de la Universidad de Wisconsin y Vito Tanzi del FMI, entre otros) basadas en la observación de que la mayor parte de las actividades ilegales es realizada con dinero en efectivo, se recurrió al análisis econométrico de la demanda de circulante, para estimar la contribución de la actividad informal al PBI nacional, las estimaciones del ILD indican que en 1984 la actividad informal produjo 38.9% del PBI registrado en Cuentas Nacionales, como una fracción importante de la producción informal no es registrada en dichas cuentas, el ILD estima que el PBI de ese año fue subestimado en 22.6% . Es decir, la actividad económica informal contribuyó con 31.8% del PBI efectivamente producido en el país en 1984.

Las cifras globales ocultan lo dominante que es en algunos sectores la actividad informal, así más de la mitad del PBI generado por la actividad comercial es informal (54.3%); también es informal un porcentaje notable de las actividades bancarias (24%), además el sorprendente valor de la construcción informal de viviendas (US\$ 8,319.8 millones). El análisis del ILD sugiere que la actividad informal ha adquirido esa gran importancia debido a que para casi la mitad de la población peruana los costos de acceder y permanecer en el sector formal de la economía es muy alto con relación a los beneficios que la legalidad promete.

### 3.1.2. - Norman Loayza, “The Economics of the Informal Sector” (1997)

- a) **Definición de Informalidad:** Loayza, siguiendo el trabajo de De Soto, define al sector informal como el conjunto de unidades económicas que no cumple con las imposiciones tributarias y demás regulaciones gubernamentales. Donde, el sector informal surge cuando los excesivos impuestos y regulaciones son impuesta por el gobierno pero esté carece de la fuerza o medios para hacerlas cumplir.

Loayza identifica y describe la decisión de pertenecer al sector formal o informal como un proceso racional de los agentes económicos al evaluar los costos de cada uno de dichos escenarios, para ello sigue los conceptos de De Soto, expuestos líneas arriba, sobre costos de formalidad e Informalidad.

- b) **Modelo Usado:** Se basa en un modelo de crecimiento endógeno, el cual busca explicar cómo los determinantes del sector informal afectan el crecimiento económico. Siguiendo el modelo teórico de Barro y Sala-i Martin (1992), en el cual no existe sector informal, se comparan resultados cuando este sector se encuentra presente en la economía. De acuerdo al análisis del modelo, se encuentra, que la tasa impositiva es menor cuando el sector informal se encuentra presente, lo cual ocasiona dificultades en el financiamiento de los servicios públicos, haciendo que estos sean insuficientes dada la demanda, La saturación de los servicios públicos, reduciéndose su calidad y cobertura, provoca limitantes al crecimiento, debido a la reducción de la calidad de vida de las personas.

El tamaño del sector informal, producción informal como porcentaje del PBI, es finalmente estimado mediante el modelo estadístico **Multiple-Indicator Multiple-Cause (MIMIC)**, el cual considera al sector informal como una variable latente que tiene múltiples causas<sup>37</sup> y por tanto múltiples indicadores<sup>38</sup> que pueden ser encontrados.

- c) **Resultados:** De acuerdo a este estudio los países de Latinoamérica con el sector informal más grande, para el periodo de 1990 - 1993, son: Bolivia (65.6% del PBI), Panamá (62.1% del PBI) y Perú (57.9% del PBI). Y por otro lado los países con el menor tamaño del sector informal se encuentran Costa Rica (23.3% del PBI), Argentina (21.8% del PBI) y Chile (18.2% del PBI). Además los resultados empíricos indican que un incremento en el tamaño del sector informal afecta negativamente el crecimiento por dos vías: 1) una reducción de la disponibilidad de los servicios públicos para todos y 2) un incremento del número de actividades que usa alguno de los servicios públicos existentes de manera menos eficientemente o no en el todo.

---

<sup>37</sup> Variables causas: a) carga tributaria, la más alta tasa impositiva a las corporaciones dada por la ley; b) restricciones impositivas y gubernamentales en el mercado laboral; y c) Fortaleza y eficiencias de las instituciones gubernamentales.

<sup>38</sup> Variables indicadores: a) tasa de evasión al impuesto del valor añadido (IVA); b) porcentaje de la fuerza laboral no agrícola que no contribuye a la seguridad social.

### 3.1.3.- Schneider y Enste, “Shadow Economies: Size, Causes and Consequences” (2000)

- a) **Definición de informalidad:** el estudio se concentra en la creación de valor añadido de las actividades legales, aquellas que no tributan y que no están registradas, donde la mayor parte puede ser clasificada como economía en negro o como trabajo clandestino. De dicho análisis se excluye la producción doméstica, los servicios voluntarios no remunerados y las actividades criminales.

El estudio muestra estimaciones para varios países, concluyendo que sin importar el tipo de país y el tipo de metodología empleada se observa un fuerte crecimiento de la economía informal. Se menciona como las principales causas de dicho crecimiento: a) la carga tributaria y aportes a la seguridad social, b) la intensidad de la regulación en la economía formal, c) las transferencias sociales, d) las características del mercado laboral; reducción forzosa de las horas de trabajo semanal, la jubilación temprana y el problema del desempleo, y e) el declive de la moral tributaria que perjudica el financiamiento de los servicios públicos.

- b) **Modelo usado:** el método de estimación fue el de discrepancias en el consumo de electricidad, como se explicó líneas arriba esta metodología considera como el mejor indicador físico de toda la actividad económica (oficial y no oficial) el consumo de electricidad. El trabajo también detalla las principales críticas a este método de estimación de la economía informal.
- c) **Resultados:** se muestran resultados para 76 países divididos por zonas, países en desarrollo, donde se encuentra Perú, países con economías en transición y países de la OECD. El tamaño promedio de la economía informal estimado para Perú entre el año 1989 a 1990 es de 44% del PBI, una diferencia considerable con la estimación hecha por Loayza (57.4 para los años 1990 – 1993).

### 3.1.4.- Saavedra y Nakasone, “Una nota sobre la Informalidad y el Autoempleo en Lima Metropolitana”<sup>39</sup> (2003)

- a) **Definición de informalidad:** este estudio se basa en un análisis de la informalidad en el ámbito laboral, para lo cual se precisan dos tipos de enfoques a fin de diferenciar a los trabajadores formales e informales:

Enfoque tradicional: son empleos informales aquellos que se generan en microempresas (empresas con menos de 5 trabajadores), los trabajadores independientes (o cuenta propia), los trabajadores del hogar y los trabajadores familiares no remunerados (TFNR).

---

<sup>39</sup> El trabajo de Saavedra representa uno de los pocos que aborda el tema de la informalidad laboral en el caso peruano.

Enfoque legalista: parte de considerar la condición de informalidad como una decisión basada en un **análisis costo – beneficio** de trabajadores y empleadores. Es decir la legislación laboral impone costos o beneficios laborales que muchas veces superan la productividad de los trabajadores y de las empresas, de modo que se opta por pertenecer al sector informal o ver las alternativas para evadir las regulaciones vigentes. Así, si la productividad de un trabajador no es suficiente para poder compensar los costos que le impone la legislación laboral, este optara por pertenecer al sector informal.

El criterio legalista desvincula la informalidad laboral del tamaño de la empresa y de la condición de asalariado o independiente, ya que la decisión de la informalidad podría resultar indistinta a dichas categorías.

- b) **Modelo Usado:** Básicamente se realiza un análisis de sensibilidad usando diversas variables y criterios para considerar a un empleado como formal, dada las distintas encuestas de hogares disponibles en el tiempo.
- c) **Resultados:** el principal resultado que el estudio muestra son las series de la evolución del empleo informal desde el año 1986 hasta el año 2001, de acuerdo al criterio tradicional y legalista. Así el empleo informal en el 2001 fue de 58.2% y 61.1% de la fuerza laboral bajo los criterios tradicional y legalista, respectivamente

### 3.1.5.- Jorge de La Roca y Manuel Hernández, “Evasión Tributaria e Informalidad en el Perú, Una aproximación a partir del enfoque de discrepancias en el consumo” (2004)

- a) **Definición de informalidad:** Se sigue la definición de Drayden y College (1996), la cual sintetizan la visión legalista de la informalidad, dividiendo las actividades informales en tres componentes: (1) evasión tributaria pura, (2) economía irregular y (3) actividades ilegales, el estudio se centra en la estimación del primer componente, una gran parte del segundo y una fracción del último.
- b) **Método usado:** El estudio usa un enfoque indirecto, empleando el método de discrepancias en el consumo, sin embargo asume cuatro tipos de grupos de individuos: a) asalariado formal, b) asalariado informal, c) independiente formal y d) independiente informal. La categoría base o variable ancla, sobre la cual se supone que reporta correctamente su ingreso, es la de independientes informales<sup>40</sup>. Mediante este supuesto es posible identificar tasas de subdeclaración de ingresos para el resto de categorías, así como su nivel de evasión tributaria. De otro lado, también se asume que todos los individuos reportan correctamente su consumo de alimentos, bienes con baja elasticidad ingreso.

---

<sup>40</sup> Se asume que dicho grupo de individuos no tendrían mayores incentivos a mentir sobre sus ingresos.

Lográndose así estimar el ingreso real de todas las categorías, dado el gasto en alimentos que reportan. Es decir, si se conoce el gasto en alimentos de los individuos es posible calcular el ingreso detrás de dicho consumo.

Las fuentes de información que se utiliza son:

i.- Encuesta Nacional de Niveles de Vida (ENNIV) efectuada en mayo de 2000 por el instituto CUANTO, con la cual se estima el modelo, calculando el ingreso subreportado así como las tasas de subdeclaración por categoría con lo cual se obtiene la tasa de evasión tributaria “pura” de los trabajadores formales, al cual se le añade el ingreso real de los trabajadores informales y el valor agregado de las actividades independientes del hogar, permitiendo de esta manera una estimación del sector informal en el país. En una segunda etapa, se utiliza la misma fuente de información para estimar un modelo del tipo Probit, mediante el cual se estima la probabilidad de ser formal, el cual es controlado por una serie de características individuales del hogar y de la actividad

ii.- Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) – IV Trimestre (2002), se usa básicamente para aprovechar el grado de representatividad a nivel nacional que esta tiene, el objetivo es identificar a los trabajadores formales, lo cual se logra al extrapolar los coeficientes estimados mediante las regresiones del tipo Probit

- c) **Resultados:** Este trabajo calcula una PEA ocupada total para el año 2000 de 10,549,478 individuos, de los cuales 7,406,109 (70.2%) en condición informal, de los cuales el 48.84% son independientes, el 27.14% son asalariados, el 21.46% son trabajadores familiares no remunerados y el 2.56% son trabajadores del hogar. De otro lado también se calcula la participación del total de las retribuciones laborales, donde se tiene que el 58.4% le corresponde a trabajadores formales y el restante 41.6% a trabajadores informales.

El resultado más importante se da tras el cálculo del subreporte de ingresos de los agentes formales, y su posterior agregación del ingreso real de los trabajadores informales y el valor agregado bruto de las actividades independientes del hogar, obteniéndose así un tamaño del sector informal que va desde 30.25% del PBI del 2000, para un escenario conservador, hasta 36.97% del PBI del 2000 para un escenario esperado o de mayor probabilidad. Hay que destacar que este trabajo también muestra el tamaño del sector informal por regiones.

### 3.1.6.- CAN, “El sector informal en Colombia y demás países de la Comunidad Andina” (2004)

Este trabajo comprende la experiencia en la aplicación de la metodología de “Encuestas 1-2-3” para aproximarse al tamaño del sector informal en los países de la Comunidad Andina de Naciones, en las siguientes líneas se explica la experiencia para el caso peruano.

- a) **Definición de informalidad:** para el caso peruano la investigación sobre el sector informal lo realiza el INEI y la herramienta de aplicación es la ENAHO 2001, fecha en la que se retoman los esfuerzos de estimar el tamaño del sector informal. La definición que usa el estudio se sustenta en la establecida por la OIT (1993) de acuerdo a la XV Conferencia de Estadísticos del Trabajo y dentro del marco del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN-1993). Teniendo en cuenta ello, la definición operativa de informalidad fue:

*“Se define al sector informal como un conjunto de empresas no constituidas en sociedad, con 10 y menos trabajadores, incluido el dueño. Se excluyen a los profesionales independientes con educación superior universitaria completa y otros similares que no se ajustan al marco conceptual general de informalidad”.*

- b) **Modelo Usado:** el estudio se basa en un enfoque directo, usa la metodología de encuesta 1-2-3, llamada así por el uso de tres fases<sup>41</sup> en su aplicación, y tiene como fin tratar de medir cuantitativamente la actividad del sector informal. Para el caso peruano, las tres fases se integra dentro de la Encuesta Nacional de Hogares, usando preguntas filtros para pasar de una fase a otra, lo cual se realiza en el IV trimestre de su aplicación.
- c) **Resultados (ENAHO 2001 – IV):** se señala que 2,858,000 unidades productivas forman el sector informal urbano en el Perú y que el 43.2% se ubica en la ciudad de Lima Metropolitana. También se encuentra que solo el 16.6% de las unidades del sector informal se desempeñan en actividades de transformación (manufactura y construcción) y que es el sector comercio, el que concentra la participación de las unidades informales en el Perú 43.6%. Así mismo, el 88% de las unidades informales está constituida entre 1 a 2 trabajadores, de hecho la gran mayoría estas unidades son independientes o cuenta propia, 92.2%.

Un aspecto importante es la contribución del sector informal al número de puestos de trabajo en el país, así el estudio encuentra que en el ámbito urbano el sector informal representa el 61.5% del empleo urbano.

---

<sup>41</sup> Fase 1: conformada por una encuesta sobre el empleo, el desempleo y las condiciones de actividad de los hogares;  
Fase 2: consiste en una encuesta específica dirigida a los jefes de las unidades de producción informales sobre sus condiciones de actividad, sus performances económicas, su modo de inserción en el tejido productivo y sus perspectivas.  
Fase 3: es una encuesta sobre el consumo de los hogares, se trata de estimar el nivel de vida de los hogares, estimar el peso del sector formal e informal en el consumo y analizar los determinantes de la pobreza.

### 3.1.7.- MINTRA, Boletín de Economía Laboral N° 28 – 29, “Magnitud y características de la economía informal en el Perú” (2004)

- a) **Definición de Informalidad:** Se define el sector informal como el conjunto de unidades económicas<sup>42</sup> dedicadas a la producción de bienes o la prestación de servicios, cuyas características principales son la poca capitalización y la baja productividad, con la finalidad primordial de crear empleos y generar ingresos para las personas que participan en esta actividad.

En esta definición no se incluye actividades ilícitas como el lavado de dinero o el narcotráfico y la elusión, así mismo se excluye a aquellos hogares que realizan producción de autoconsumo, gran parte del sector agricultura, por considerar que la informalidad incluye actividades de carácter económico y orientas al mercado<sup>43</sup>

- b) **Modelo Usado:** Este trabajo sigue la metodología de cuentas nacionales, para estimar la magnitud del PBI que es generado por la economía informal, siguiendo el método de la producción y se agrega dentro del sector institucional “HOGARES”.

Se sigue la definición de economía informal propuesta por la OIT, según la cual está se constituye por empresas cuyos representantes pueden ser empleadores (con trabajadores remunerados a su cargo) e independientes (no tienen trabajadores remunerados, pero podrían tener trabajadores no remunerados)

La fuente de información que se utilizo fue la Encuesta Nacional de Hogares del INEI (ENAHO 2002 IV Trimestre, modulo del trabajador independiente). Un aspecto metodológico importante radica en el criterio usado por la ENAHO para que el encuestado pase al modulo de trabajador independiente, el cual consiste en que este sea empleador o independiente y que la empresa que dirige no se encuentre registrada como persona jurídica o que no tenga un sistema de contabilidad, en su ocupación principal o secundaria. El problema se centra en la

---

<sup>42</sup> En este caso por lo general se considera como la unidad económica a los hogares que implementan una estrategia de sobrevivencia con miras a superar una condición adversa y cuyas características, que menciona el estudio, son:

- I. Funcionan básicamente en pequeña escala
- II. Poseen una organización elemental, en la que hay poca o ninguna diferencia entre la utilización del trabajo y el capital como factores de producción
- III. Las relaciones de trabajo se basan en el parentesco o lazos personales y sociales, y no en acuerdos contractuales
- IV. El activo fijo y otros valores no pertenecen a la empresa en sí, sino a sus propietarios.
- V. Las unidades como tales no pueden efectuar transacciones o celebrar contratos con otras unidades, ni contraer obligaciones en su propio nombre.
- VI. Los propietarios tienen que reunir los fondos necesarios por su cuenta y riesgo y deben responder personalmente, de manera ilimitada, de todas las deudas u obligaciones que hayan contraído en el proceso de producción.
- VII. Es imposible distinguir claramente entre la parte de los gastos asignable a las actividades de producción de la empresa y la que corresponde simplemente a los gastos normales del hogar. Asimismo, ciertos tipos de locales o equipo pueden utilizarse indistintamente para fines comerciales y para uso propio del hogar.

<sup>43</sup> Este trabajo sigue en el enfoque institucional del sistema de cuentas nacionales, considerando empleado informal siempre que el trabajador labore en una unidad dentro del sector hogares.

posibilidad de la doble contabilidad, dado que el encuestado puede tener una empresa informal en la actividad secundaria y otra empresa informal en la actividad primaria.

El aspecto de la doble contabilidad esta presente en el estudio, de modo que sostiene que en el Perú urbano existen 2,660,068 empresas informales y que el 8.7% son conducidos por personas que dirigen dos empresas informales.

- c) **Resultados:** de acuerdo al estudio, la economía informal representa el 14.2% del PBI no primario (un valor proxy del PBI Urbano), para el caso de Lima Metropolitana ese porcentaje alcanza el 16.8% del PBI no primario, y si lo comparamos con el PBI Total el porcentaje alcanza el 10.1%.

Otro resultado importante es el referido a la estimación del empleo en el sector informal, así usando la definición de informalidad de 1993, se encuentra que el 45.9% de la PEA está ocupada en el sector informal para el ámbito urbano. De otro lado, siguiendo la definición tradicional del Ministerio de Trabajo<sup>44</sup>, se tiene que el 69% de la PEA está ocupada en el sector informal.

### 3.1.8. - Norman Loayza, “The causes and consequences of informality in Perú” (2007)

- a) **Definición de informalidad:** El sector informal está compuesto por la colección de firmas, trabajadores y actividades que operan fuera del marco legal y regulatorio. De este modo, participar en el sector informal supone escapar de la carga tributaria y la regulación, pero al mismo tiempo implica no poder disfrutar de la protección y de los servicios que el Estado puede proveer.
- b) **Modelo Usado:** para la medición de la economía informal en este trabajo se la considera como una variable latente no observable; en virtud que se reconoce que una medición completa de la misma no es fácilmente posible, pero una aproximación si es posible a través de indicadores que reflejan varios de sus aspectos.

Se utiliza cuatro indicadores, cuya data está disponible para el Perú y una gran variedad de países más, dos de ellos están referidos a toda la actividad informal y los otros dos a un aspecto particular como lo es el empleo informal.

---

<sup>44</sup> La definición tradicional considera como informal a: microempresas, independiente no calificado, trabajador familiar no remunerado y trabajador del hogar. La principal diferencia, por el volumen que concentra, es que la definición de 1993 no incluye a los trabajadores del hogar dentro de la economía informal lo cual explica en gran medida las diferencias entre las dos estimaciones.

### Indicadores de toda la actividad informal:

1. Schneider index of the shadow economy, combina el modelo DYMIMIC (dynamic multiple-indicator-multiple-cause) con el modelo de insumo físico (consumo de electricidad) y la aproximación del exceso de la demanda de efectivo para estimar la parte de la producción que no es declarada para efectos tributarios y que no está regulada por las autoridades.
2. The Heritage Foundation index of informal markets, esta basado en la percepción subjetiva del grado de cumplimiento general de las leyes, con particular énfasis en el rol que juega la corrupción oficial, (rango de 1 – 5, más alto más informalidad).

### Indicadores del empleo informal:

3. Parte de la fuerza laboral que son trabajadores por cuenta propia, lo cual viene dado por el ratio de independientes al total de empleados, el cual es reportado por la Organización Internacional del Trabajo (OIT).
4. Trabajadores que carecen de cobertura pensionaria, lo cual viene dado por los trabajadores que no contribuyen a un esquema de pensión de retiro, el cual es uno de los indicadores dados por el World Development Indicators.

Loayza encuentra una correlación positiva entre estos cuatro indicadores, con correlación en coeficientes en un rango entre 0.60 a 0.85.

- c) **Resultados:** el estudio encuentra que el 60% de la producción es informal<sup>45</sup>, el 40% son independientes o cuenta propia y apenas un poco más del 20% de la fuerza laboral contribuye con un sistema pensionario.

### **3.1.9. - Guillermo Vuletin, “Measuring the informal Economy in Latin America and the Caribbean” (2008)**

- a) **Definición de informalidad:** son aquellas actividades que si bien burlan los cotos de las leyes y reglas administrativas, que define la formalidad, a la vez son excluidos de los beneficios y derechos incorporados en ellas.
- b) **Modelo Usado:** Este trabajo estima el tamaño de la economía informal para 32 países de América Latina y el Caribe. Representa un ejercicio de corte transversal realizado a través del modelo Multiple Indicators,

---

<sup>45</sup> Cifra que muestra el Schneider index of the shadow economy, el cual es reforzado por el The Heritage Foundation index of informal markets que muestra una cifra elevada con respecto al tamaño de la economía informal para el Perú (3.5).

Multiple Causes (MIMIC), donde se considera a la economía informal como una variable latente con múltiples causas<sup>46</sup> e indicadores<sup>47</sup>.

- c) **Resultados:** se presenta el tamaño de la informalidad para el caso peruano de 38.1% del PBI y el grado de contribución de sus causas son la carga tributaria (31.9%), las rigideces laborales (36.7%), la importación de la agricultura (24.4%) y el nivel de la inflación (7%)

El siguiente cuadro muestra el resumen de la bibliografía revisada, resaltando el tipo de modelo utilizado, los resultados hallados para su respectivo periodo relevante.

**Cuadro N° 10**

PRINCIPALES ESTUDIOS SOBRE ECONOMIA SUBTERRANEA			
Estudio	Modelo Utilizado	Resultados Obtenidos	Año Relevante
Hernando de Soto: Compendio Técnico y Estadístico de “El Otro Sendero” (1986)	Enfoque estructural, demanda de efectivo	<u>Factor empleo:</u> 48% de la PEA y 61.2% de las horas / hombre. <u>Aporte al PBI:</u> 31.8% del PBI efectivamente producido.	1984
Norman Loayza, The Economics of the Informal Sector(1997)	Modleio de crecimiento endogeno estimado por el modelo estadístico: Multiple-Indicator Multiple-Cause (MIMIC)	57.9% del PBI (1990-1993)	1990-1993
Schneider y Enste, Shadow Economies: Size, Causes and Consequences (2000)	Discrepancias en el consumo de electricidad	44% del PBI	1989-1990
Saavedra y Nakasone, Una nota sobre la Informalidad y el Autoempleo en Lima Metropolitana (2003)	Análisis de sensibilidad para el mercado laboral	<u>Empleo Informal:</u> Enfoque tradicional 58.2% FL y Enfoque Legalista 61.1% FL.	2001
Jorge de La Roca y Manuel Hernández, “Evaluación Tributaria e Informalidad en el Perú, Una aproximación a partir del enfoque de discrepancias en el consumo” (2004)	Método de discrepancias en el consumo	70.2% de la PEA ocupada. 30.25% del PBI (escenario conservador) - 36.97% del PBI (escenario esperado)	2002
CAN, El sector informal en Colombia y demás países de la Comunidad Andina (2004)	Enfoque directo, encuestas 1-2-3	61.5% del empleo urbano	2001

(Continúa)

<sup>46</sup> Carga tributaria, rigideces laborales, inflación, la importancia del sector agricultura y la fuerza que tiene el Estado para hacer cumplir la ley.

<sup>47</sup> Trabajadores que contribuyen a la seguridad social, grado de sindicalización y crecimiento de la tasas de matriculados a la educación secundaria.

PRINCIPALES ESTUDIOS SOBRE ECONOMIA SUBTERRANEA			
Estudio	Modelo Utilizado	Resultados Obtenidos	Año Relevante
MINTRA, Boletín de Economía Laboral N° 28 – 29, Magnitud y características de la economía informal en el Perú (2004)	Metodología de cuentas nacionales, sector institucional - Hogares.	14.2% del PBI No primario	2002
Norman Loayza, The causes and consequences of informality in Perú (2007)	Enfoque Estructural: a) <u>Indicadores para toda la actividad informal</u> : - 1. Schneider index of the shadow economy. .- 2. The Heritage Foundation index of informal markets b) <u>Indicadores del empleo informal</u> : - 3 Trabajadores por cuenta. - 4 Trabajadores que carecen de cobertura pensionaria	el 60% de la producción es informal , el 40% son independientes o cuenta propia y apenas un poco más del 20% de la fuerza laboral contribuye con un sistema pensionario	2000 - 2003
Guillermo Vuletin, Measuring the informal Economy in Latin America and the Caribbean (2008)	modelo Multiple Indicators, Multiple Causes (MIMIC),	38.1% del PBI contribución: carga tributaria (31.9%), las rigideces laborales (36.7%), la importación de la agricultura (24.4%) y el nivel de la inflación (7%)	2002 - 2003

Elaboración: Propia

### 3.2.- El papel del Estado y sus instrumentos

El Estado juega un papel importante en la economía y la sociedad de cualquier país, y son precisamente sus intervenciones las herramientas que permiten regular el comportamiento de las empresas y ciudadanos. En lo que respecta a la economía subterránea podemos analizar la intervención estatal de acuerdo a sus componentes, es decir frente a la informalidad y frente a las actividades ilegales.

#### 3.2.1.- El papel del Estado frente a la informalidad.

El problema de la informalidad es extremadamente complejo y la forma de abordarlo debe estar sujeto a un análisis del actual poder con que cuenta el Estado y las características socio culturales de la población por ámbito geográfico.

Es precisamente el Estado que a través de sus intervenciones en la economía crea y configura el “espacio formal”, y su poder esta relacionado con su capacidad para hacer cumplir sus reglas y normativas, cuando dicho poder es pobre y se pone énfasis en el cumplimiento de las reglamentaciones muchas veces se

termina creando pequeños enclaves de formalidad generalmente ubicados en la capital del país.

La justificación para intervenir de manera pública en el tema de la informalidad se centra en que está genera una externalidad negativa a la sociedad, provocando un efecto adverso en eficiencia, dado que las actividades informales usan y congestionan la infraestructura pública sin contribuir a su financiamiento. Teniendo en cuenta que la infraestructura pública complementa al capital privado en el proceso de producción, un sector informal grande implica un menor crecimiento en productividad.

Un Estado moderno debería conducirse con una regulación limitada pero confiable, es decir que su poder de hacer cumplir las leyes sea creíble ante la sociedad. La lógica detrás de las políticas a implementarse deberían enfocarse en hacer menos costosa la formalidad y más onerosa e inconveniente la informalidad.

Por un lado, se deben reducir los costos de la formalidad, reduciendo los costos de acceso y los de permanencia. De otro lado, se deben incrementar los costos de la informalidad mediante el aumento de las penalidades potenciales, las cuales deben ser creíbles, y la mejora de los servicios públicos tanto en calidad como en disponibilidad, haciendo ver que su pleno disfrute depende precisamente de la condición de formalidad.

El siguiente cuadro muestra algunas de las medidas generales que son posibles de implementar a fin de hacer más atractiva y rentable la formalidad. En este sentido, en el Perú se ha avanzado en la implementación de tales medidas, sin embargo aun nos encontramos en una etapa incipiente, en donde los costos de acceso y permanencia resultan todavía elevados, las penalidades potenciales resultan poco creíbles y la calidad de los servicios públicos no es la adecuada, en resumen quedan muchos puntos de competitividad por ganar<sup>48</sup>.

---

<sup>48</sup> El Global Competitiveness Index (2008) ubica al Perú en el puesto 86 de 131 países, siendo el rubro menos alentador el de Instituciones (puesto 106), lo cual refleja el elevado costo de las regulaciones gubernamentales (puesto 124), la pobre eficiencia del marco legal (puesto 123), la escasa independencia del poder judicial (puesto 122), la poca confianza de la ciudadanía en los políticos (117) y la ligera protección a la propiedad intelectual (111), a los derechos de autor (109). (BCRP, Notas de Estudio N°1)

**Cuadro N° 11**

<b>Medidas que disminuyen el costo de la formalidad</b>	<b>Medias que incrementan el costo de la informalidad</b>
<b>A) Costos de acceso</b>	<b>A) Penalidades Potenciales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programas de constitución empresarial.</li> <li>• Simplificación administrativa (licencias, permisos y otros).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suspensión de operaciones.</li> <li>• Multas.</li> <li>• Confiscación de mercadería.</li> <li>• Inspecciones laborales.</li> </ul>
<b>B) Costos de Permanencia</b>	<b>B) Servicios Públicos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema tributario adecuado e inclusivo (impuestos directos, ampliación de la base tributaria, reducción de tasas; etc.).</li> <li>• Legislación laboral flexible (reducción de los costos laborales).</li> <li>• Tasas administrativas preferenciales.</li> <li>• Asistencia técnica en producción y gestión.</li> <li>• Programas promotores de la articulación empresarial.</li> <li>• Acceso al crédito formal.</li> <li>• Fondos de capital semilla o de riesgo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento de la calidad educativa.</li> <li>• Fortalecimiento de la moral tributaria.</li> <li>• Bajos niveles de corrupción gubernamental.</li> <li>• Sistema de seguridad ciudadana eficaz.</li> <li>• Sistema judicial predecible y confiable.</li> <li>• Sistemas modernos de seguridad social.</li> <li>• Un sistema proactivo y de escala nacional, de defensa de la competencia y la propiedad intelectual.</li> <li>• Servicios e infraestructura moderna para el comercio internacional (exportaciones e importaciones).</li> <li>• Cumplimiento de la Ley respecto a las compras estatales.</li> <li>• Firma de tratados comerciales.</li> </ul>

Elaboración: propia.

### **3.2.2.- El Papel del Estado frente a las actividades ilegales.**

Históricamente el Estado, ha sido el poseedor del monopolio de la legalidad, teniendo como finalidad combatir todo aquello que atente contra su régimen. Sin embargo, la tendencia actual es añadir procesos democráticos en la creación de la legalidad, basado en un mejor entendimiento de los agentes que participan en la sociedad.

Así mismo, en la actualidad la seguridad jurídica es uno de los requisitos para la inversión, la generación de riqueza y desarrollo. En este sentido, aquellas actividades que generan pérdidas al Estado, a las empresas y a los particulares, termina atentando contra el bienestar social. Ante ello, el Estado, es quien en defensa de la legalidad y del bien común debe tomar las medidas pertinentes de acuerdo a cada problemática.

A continuación, se exponen algunas directrices generales de la intervención pública contra el contrabando y el narcotráfico, los componentes ilegales de nuestra definición de economía subterránea

## Contrabando

Por el lado del contrabando, esta actividad se da por las elevadas tasas de tributación, la facilidad para evadirlos, la existencia de productos prohibidos con alta demanda en el país de destino. En este sentido se debe reducir los márgenes de beneficio de los contrabandistas, reduciendo las tasas tributarias del comercio internacional mediante tratados comerciales y al mismo tiempo se deben fortalecer y modernizar las aduanas y fronteras nacionales, haciendo que la supervisión del transporte de bienes este controlada.

## Narco tráfico

El narcotráfico representa un problema socioeconómico de gran magnitud<sup>49</sup> a nivel mundial, dividiendo el planeta en zonas de altos niveles de producción, por lo general países en desarrollo, y zonas de elevado consumo, por lo general paises desarrollados. La lucha contra las drogas en los países productores se sustenta en transferencia de recursos desde los países de elevado consumo, "responsabilidad compartida", para que estos puedan implementar medidas coordinadas.

Actualmente, la estrategia de lucha contra las drogas esta centrada en los Programas de Desarrollo Alternativo (PDA) que se vienen aplicando en los diversos países de América Latina tras los resultados negativos registrados con esquemas anteriores. Se debe reconocer que el narcotráfico es una actividad económica y social, siendo estas dimensiones en donde se deben trabajar, por un lado se debe diseñar e implementar políticas globales con el objetivo de reducir el consumo de drogas a nivel mundial, es decir reducir la demanda; y de otro lado hay que trabajar de modo conjunto y coordinado en todas las regiones productoras a nivel mundial, a fin de reducir la producción de narcóticos.

---

<sup>49</sup> Consecuencias para el Perú (1978 – 2005): a) Económicas, más de US\$ 27,000 millones en pérdidas económicas; b) social, más de 25,000 pérdidas humanas; c) ambiental, más de 2 millones de hectáreas desforestadas y d) política, acciones terroristas e inestabilidad política. (Fernando Hurtado Pascual, Diplomado ESAN 24 de mayo 2008).

## 4.- Modelo Econométrico

La presente sección, se inicia con una exposición teórica de los modelos estado – espacio y su relación con el algoritmo del Filtro de Kalman, basada en la bibliografía consultada (4.1). Tras repasar los fundamentos teóricos generales, se plantea el caso particular de la representación estado espacio para la economía subterránea (4.2) y se muestran los resultados obtenidos en la evaluación empírica.

### 4.1.- Los modelos estado - espacio y el filtro de Kalman

El tratamiento estadístico de los **modelos estructurales** de series temporales está basado en su representación estados - espacio o SSF<sup>50</sup>, una herramienta de enorme potencial que permite el tratamiento de un amplio rango de modelos de series temporales. El artículo de Kalman (1960) significó un importante salto cualitativo, ya que mostró que una extensa clase de problemas podía representarse mediante un modelo lineal simple del tipo estado – espacio, cuya naturaleza markoviana<sup>51</sup> permite que los cálculos necesarios para su aplicación práctica se efectúen de forma recursiva. Estas ideas se desarrollaron posteriormente en el ámbito de investigación de los ingenieros; mientras que las contribuciones de estadísticos y econométricos fueron esporádicas hasta principios de los 80, aunque en los últimos años el interés mostrado por estos últimos ha crecido notablemente<sup>52</sup>.

El estado o situación de un sistema en un momento dado del tiempo se describe a través de un conjunto de variables que forman el llamado vector de estado. El modelo estado – espacio es, por tanto, el espacio donde los sucesivos vectores de estado describen la evolución del sistema como función del tiempo. En un modelo estructural de series temporales los elementos del vector de estado son los componentes no observables de la serie.

Una vez que el modelo ha sido formulado mediante una representación estado - espacio, el filtro de Kalman proporciona el medio de estimar el estado inobservable a partir de alguna magnitud observable relacionada con éste, de forma que la estimación se actualice cada vez que se dispone de nueva información. Se pueden emplear varios algoritmos mejorados, que constituyen extensiones de la formulación original diseñada por Kalman para obtener una estimación óptima del estado en cualquier punto de la muestra.

Supóngase un sistema descrito por un vector de estado m-dimensional a t, en los instantes del tiempo  $t = 0, 1, 2 \dots T$ , como por ejemplo una determinada economía

---

<sup>50</sup> Concretamente, los modelos estado – espacio son una representación útil en el caso de magnitudes que puedan expresarse como suma de procesos estocásticos o que son observadas con errores de medida (véase Hamilton, 1994).

<sup>51</sup> A veces la naturaleza es "markoviana", es decir la probabilidad de lo que ocurrirá en un determinado instante dependerá exclusivamente del pasado inmediatamente anterior, y no del pasado del "pasado inmediatamente anterior".

<sup>52</sup> Cuando se publica el famoso artículo de Kalman, la metodología que en él se describe se estaba utilizando en la industria aeroespacial para estimar la posición de los planetas (Durbin y Koopman, 2001).

nacional a lo largo de diferentes años. Las variables de estado que describen la economía nacional no se observan en un estado puro sino que están contaminadas por un componente ruidoso<sup>53</sup>, de modo que es posible que lo realmente observado sea  $Y_t$ , siendo:

$$Y_t = \alpha_t + \varepsilon_t$$

Donde,  $\varepsilon_t$  es el componente ruidoso, o, de forma más general, se observa un vector Nx1 de variables,  $Y_t$  relacionadas con el vector de estado a través de la expresión

$$Y_t = Z_t \alpha_t + \varepsilon_t$$

Donde,  $Z_t$  es alguna transformación lineal. Pues bien, si se desea estimar el valor del estado, magnitud que evoluciona en el tiempo y que no se observa directamente sino contaminada por dicho componente ruidoso, se puede recurrir a los denominados **filtros adaptativos**, que poseen características de autoajuste, es decir, permiten corregir la estimación cuando se recibe nueva información. Uno de estos filtros fue desarrollado por Kalman (1960) para el caso de sistemas dinámicos en tiempo discreto<sup>54</sup>.

El propósito del análisis estado espacio es inferir las propiedades relevantes de los estados  $\alpha_t$  a partir de los valores observados de la magnitud relacionada con el estado y del conocimiento de las propiedades estadísticas del ruido. Para ello, es preciso establecer, además, una relación entre los estados en los momentos  $\alpha_t$  y  $\alpha_{t-1}$ , es decir, entre  $t$  y  $t-1$ . En la propuesta de Kalman se asume que:

$$\alpha_t = S_t \alpha_{t-1} + u_t$$

Donde  $S_t$  es alguna transformación lineal que describe la evolución en el tiempo del sistema,  $u_t$  es un término de ruido y se asume que en  $t$  y  $t-1$  son vectores de variables aleatorias gaussianas, de media nula y serialmente incorreladas. Kalman concluye que la mejor estimación para el estado  $\alpha_t$  puede ser obtenida recursivamente a partir de la mejor estimación de  $\alpha_{t-1}$  y su matriz de covarianzas.

#### 4.1.1.- Representación estado - espacio

Sea un sistema descrito por un vector de estado  $\alpha_t$  de  $mx1$ , en los instantes del tiempo y sea  $Y_t$  un vector Nx1 de variables observables. La formulación básica del modelo en el espacio de los estados consta de dos ecuaciones. Bajo el supuesto de que el estado sigue un proceso de Markov de primer orden, **la ecuación de transición o de estado** establece una relación entre el estado actual y el estado en el instante del tiempo anterior, es decir.

<sup>53</sup> Los sistemas dinámicos están dirigidos no sólo por inputs sometidos a nuestro propio control, sino también por perturbaciones que no podemos controlar ni modelar determinísticamente.

<sup>54</sup> Kalman y Bucy (1961) desarrollaron el filtro para el caso de sistemas dinámicos en tiempo continuo. El filtro de Kalman se puede aplicar tanto para magnitudes estacionarias como para no estacionarias.

$$\alpha_t = S_t \alpha_{t-1} + c_t + R_t u_t, \quad t = 1, 2, \dots, T$$

Donde  $S_t$  es una matriz  $m \times m$ ,  $c_t$  es un vector  $m \times 1$ ,  $R_t$  es una matriz  $r \times m$  ( $r < m$ ) y es  $u_t$  un vector  $m \times 1$  de perturbaciones no correlacionadas serialmente con media cero y matriz de covarianzas  $Q_t$ .

Dado que el estado,  $\alpha_t$ , es inobservable, es preciso establecer una relación entre el vector  $N \times 1$  de variables observables y el vector de estado  $m \times 1$  que se define a través de la ecuación de medida o de señal:

$$Y_t = Z_t \alpha_t + d_t + \varepsilon_t, \quad t = 1, 2, \dots, T$$

Donde  $Z_t$  es una matriz  $N \times m$ ,  $d_t$  es un vector  $N \times 1$  y  $\varepsilon_t$  es un vector  $N \times 1$  de perturbaciones no correlacionadas serialmente con media nula y matriz de covarianzas  $H_t$ .

La especificación de la formulación en el espacio de los estados requiere dos supuestos adicionales:

**1) Respecto a las condiciones iniciales**, el vector de estado inicial,  $\alpha_0$ , tiene media  $a_0$  y matriz de covarianzas  $P_0$ , es decir:

$$E[\alpha_0] = a_0$$

$$Var[\alpha_0] = P_0$$

**2) Respecto a los términos de perturbación**, de la ecuación de medida (señal) y de la ecuación de transición (estado) están incorrelados entre sí y con el vector de estado inicial en cualquier momento del tiempo, es decir.

$$E[\varepsilon_t u_s] = 0, \quad t = 1, \dots, T$$

$$E[\varepsilon_t \alpha_0] = 0, \quad t = 1, \dots, T$$

$$E[u_t \alpha_0] = 0, \quad t = 1, \dots, T$$

Las matrices  $Z_t, H_t, S_t, R_t, Q_t$ , se denominan matrices de sistema y, a menos que se especifique lo contrario, se consideran no estocásticas, aunque podrían cambiar a lo largo del tiempo de forma predeterminada. De esta manera, el sistema es lineal y para cualquier momento del tiempo, el vector de variables observables,  $Y_t$ , se puede expresar como una combinación lineal de valores presentes y pasados de perturbaciones,  $u_t$  y  $\varepsilon_t$ , y del vector de estado inicial  $\alpha_0$ .

Si las matrices del sistema no cambian con el tiempo, el modelo se denomina homogéneo o invariante respecto al tiempo y los modelos no estacionarios constituyen casos particulares que, siendo invariantes respecto al tiempo, se transforman en estacionarios al aplicarles el operador diferencia.

Las matrices del sistema  $Z_t, H_t, S_t, R_t, Q_t$  pueden depender de un conjunto de parámetros desconocidos que determinan las propiedades estocásticas del modelo. Se denominan hiperparámetros para distinguirlos de los que intervienen en los vectores  $d_t$  y  $c_t$  que sólo afectarán al valor esperado del estado y las observaciones de forma determinística.

Una forma simplificada de la representación en el espacio de los estados es de la forma:

$$\text{Ecuación de transición: } \alpha_t = S\alpha_{t-1} + u_t$$

$$\text{Ecuación de medida: } Y_t = Z\alpha_t + \varepsilon_t$$

Donde  $\alpha_t$  es un vector de estado  $m \times 1$ ,  $S$  es una matriz de transición  $m \times m$ ,  $u_t$  es el vector  $m \times 1$  de perturbaciones de la ecuación de transición tal que  $u_t \sim \text{iid } N_m(0, Q)$ ,  $Y_t$  es un vector  $N \times 1$  de variables observables,  $Z$  es una matriz de medida  $N \times m$  y  $\varepsilon_t$  es el vector  $N \times 1$  de perturbaciones de la ecuación de medida tal que  $\varepsilon_t \sim \text{iid } N_N(0, H)$ .

#### 4.1.2.- Filtro de Kalman y algoritmos de ajuste

Una vez que un modelo ha sido formulado en el espacio de los estados, su aplicación a series temporales reales exige calcular cantidades tales como las medias y varianzas de las variables, y ajustar el modelo a los datos obteniendo estimaciones máximo verosímiles de los parámetros desconocidos, tales como las varianzas de los términos de perturbación de las diferentes ecuaciones.

En principio, como señalan Durbin y Koopman (2001), esta tarea puede ser abordada usando los métodos de inferencia clásica con el apoyo de los resultados de la teoría de la probabilidad respecto a la normal multivariante<sup>55</sup>.

Sin embargo, como consecuencia de la correlación serial entre las observaciones, la computación se complica notablemente cuando aumenta el número de éstas. En este sentido, las técnicas de filtrado y alisado constituyen algoritmos de computación que proporcionan los mismos resultados de forma más eficiente. En concreto, el algoritmo conocido como filtro de Kalman permite obtener información sobre el estado  $\alpha_t$  a partir de la magnitud observada  $y_t$  relacionada con éste desde dos perspectivas diferentes, en función del nivel de información que se pretende alcanzar. La primera tiene por objeto encontrar un estimador insesgado del estado que minimice el error cuadrático medio (Harvey, 1989). En la segunda,

<sup>55</sup> El filtro tiene su origen en el documento de Kalman (1960) donde describe una solución recursiva para el problema del filtrado lineal de datos discretos.

el objetivo se formula en términos más amplios, ya que se pretende obtener la distribución del estado  $\alpha_t$  condicionada al conjunto de información disponible  $I_t : \{y_1, \dots, y_t\}$ , es decir,  $f(\alpha_t / I_t)$ .

Los resultados de ambas aproximaciones no son esencialmente diferentes, dado que el estimador insesgado de error cuadrático medio mínimo viene dado, precisamente, por la media de la distribución condicionada obtenida bajo el supuesto de normalidad.

La solución es óptima por cuanto el filtro combina toda la información observada y el conocimiento previo acerca del comportamiento del sistema para producir una estimación del estado de tal manera que el error es minimizado estadísticamente. El término recursivo significa que el filtro recalcula la solución cada vez que una nueva observación o medida es incorporada en el sistema.

El filtro de Kalman es el principal algoritmo para estimar sistemas dinámicos representados en la forma de estado-espacio. En esta representación el sistema es descrito por un conjunto de variables denominadas de estado. El estado contiene toda la información relativa al sistema a un cierto punto en el tiempo. Esta información debe permitir la inferencia del comportamiento pasado del sistema, con el objetivo de predecir su comportamiento futuro.

Lo que hace al filtro interesante es precisamente su habilidad para predecir el estado de un sistema en el pasado, presente y futuro, aún cuando la naturaleza precisa del sistema modelado es desconocida. En la práctica, las variables estado individuales de un sistema dinámico no pueden ser exactamente determinadas por una medición directa. Dado lo anterior, su medición se realiza por medio de procesos estocásticos que involucran algún grado de incertidumbre en la medición.

Para obtener la distribución del estado  $\alpha_t$  condicionada al conjunto de observaciones, la representación simplificada del modelo en el espacio de los estados, dada al final del apartado anterior, se puede expresar como sigue:

$$\text{Ecuación de transición: } f(\alpha_t / \alpha_{t-1}) \sim N_m(S\alpha_{t-1}, Q)$$

$$\text{Ecuación de medida: } f(y_t / \alpha_{t-1}) \sim N_N(Z\alpha_t, H)$$

Dado que los términos de perturbación de las ecuaciones de medida y de transición están serialmente incorrelacionados, es decir se sigue la segunda condición adicional presentada líneas arriba. Entonces,

$$f(\alpha_t / \alpha_{t-1}, y_1, \dots, y_{t-1}) = f(\alpha_t / \alpha_{t-1})$$

Es decir, conocido  $\alpha_{t-1}$ , la historia pasada de  $y_t$ ,  $y_1, y_2, \dots, y_{t-1}$  no aporta información adicional sobre  $\alpha_t$ .

$$f(y_t / \alpha_t, y_1, \dots, y_{t-1}) = f(y_t / \alpha_t),$$

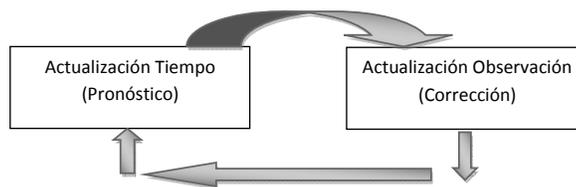
El filtro de Kalman es un algoritmo recursivo y óptimo de procesamiento de datos, el cual tiene varias aplicaciones, entre ellas, es útil para la estimación de modelos autorregresivos, la estimación de modelos con parámetros que cambian en el tiempo, la estimación de modelos con componentes no observables.

El filtro de Kalman estima el proceso anterior utilizando una especie de control de retroalimentación, esto es, estima el proceso a algún momento en el tiempo y entonces obtiene la retroalimentación por medio de los datos observados.

Desde este punto de vista las ecuaciones que se utilizan para derivar el filtro de Kalman se pueden dividir en dos grupos: las que actualizan el tiempo o ecuaciones de predicción y las que actualizan los datos observados o ecuaciones de actualización. Las del primer grupo son responsables de la proyección del estado al momento t tomando como referencia el estado en el momento t-1 y de la actualización intermedia de la matriz de covarianza del estado. El segundo grupo de ecuaciones son responsables de la retroalimentación, es decir, incorporan nueva información dentro de la estimación anterior con lo cual se llega a una estimación mejorada del estado.

Las ecuaciones que actualizan el tiempo pueden también ser pensadas como ecuaciones de pronóstico, mientras que las ecuaciones que incorporan nueva información pueden considerarse como ecuaciones de corrección. En este sentido, el algoritmo de estimación final puede definirse como un algoritmo de pronóstico -corrección que permite resolver numerosos problemas. Así el filtro de Kalman funciona por medio de un mecanismo de proyección y corrección al pronosticar el nuevo estado y su incertidumbre y corregir la proyección con la nueva medida. Esto se muestra en la Cuadro N°5.

**Cuadro N°12**  
**El proceso del Filtro de Kalman**



Fuente: Nota Técnica Banco Central de Costa Rica

**Tabla 1: Ecuaciones de pronóstico del Filtro de Kalman discreto**

$\hat{\alpha}_t = S \hat{\alpha}_{t-1} \quad (1)$
$P_t^* = S P_{t-1} S^T + Q \quad (2)$

Fuente: Nota Técnica Banco Central de Costa Rica

Note cómo las ecuaciones de la Tabla 1 pronostican las estimaciones del estado y la covarianza hacia delante desde t-1 a t. La matriz S relaciona el estado en el momento previo t-1 con el estado al momento actual t, esta matriz podría cambiar para los diferentes momentos en el tiempo (t). Q representa la covarianza de la perturbación aleatoria del proceso que trata de estimar el estado.

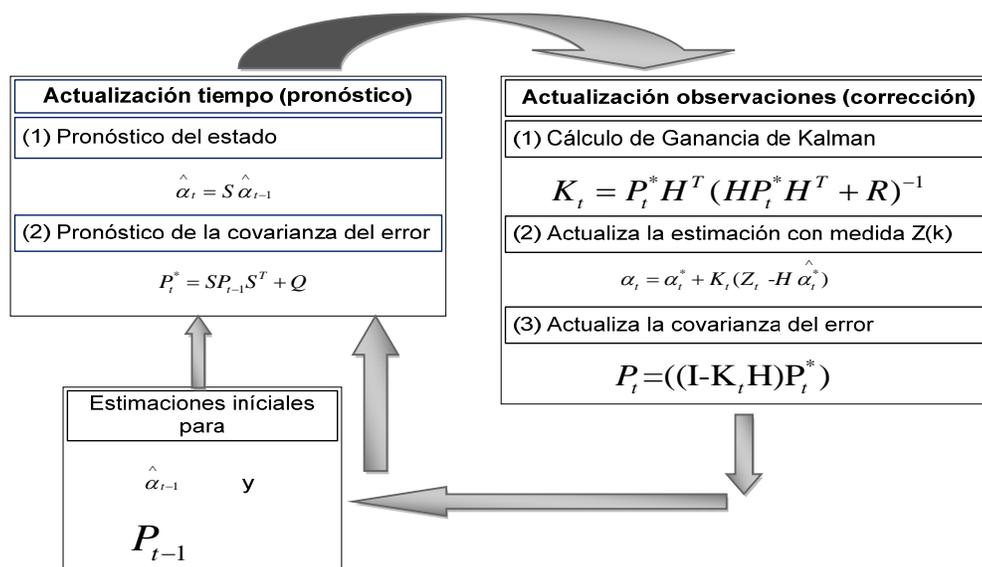
<b>Tabla 2: Ecuaciones de Corrección del Filtro de Kalman Discreto</b>	
$K_t = P_t^* H^T (HP_t^* H^T + R)^{-1}$	(3)
$\alpha_t = \alpha_t^* + K_t (Z_t - H \hat{\alpha}_t^*)$	(4)
$P_t = ((I - K_t H) P_t^*)$	(5)

Fuente: Nota Técnica Banco Central de Costa Rica

La primera tarea durante la corrección de la proyección del estado es el cálculo de la ganancia de Kalman,  $K_t$  (ecuación 3). Este factor de ponderación o ganancia es seleccionado de tal forma que minimice la covarianza del error de la nueva estimación del estado. El siguiente paso es realmente medir el proceso para obtener  $Z_t$  y entonces generar una nueva estimación del estado que incorpora la nueva observación como en la ecuación (4). El paso final es obtener una nueva estimación de la covarianza del error mediante la ecuación (5).

Después de cada par de actualizaciones, tanto del tiempo como de la medida, el proceso es repetido tomando como punto de partida las nuevas estimaciones del estado y de la covarianza del error. Esta naturaleza recursiva es una de las características llamativas del filtro de Kalman. El Cuadro N°6 ofrece una vista completa de la operación del filtro, combinando la El Cuadro N°5 con las ecuaciones de la tabla 1 y 2.

### Cuadro N° 13 Una visión completa del filtro de Kalman



Fuente: Nota Técnica Banco Central de Costa Rica

### 4.1.3.- Ventajas y Desventajas

Es importante distinguir que a diferencia de los filtros de Hodrick- Prescott y el de Baxter-King, los cuales constituyen herramientas útiles para el análisis de los ciclos económicos y de extracción de tendencia, el filtro de Kalman consiste en un conjunto de ecuaciones que proveen una solución recursiva óptima, por el método de mínimos cuadrados, para un sistema dinámico lineal.

En la siguiente tabla se presenta las principales ventajas y desventajas de la utilización del Filtro de Kalman

**Cuadro N° 14**

**Filtro de Kalman**

<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Evita la influencia de posibles cambios estructurales en la estimación</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Requiere condiciones iniciales de la media y la varianza del vector de estado para iniciar el algoritmo recursivo.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Genera un estimador del estado que es lineal, insesgado y de varianza mínima.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Supone un conocimiento amplio en teoría de probabilidades, específicamente en el tema de la estacionalidad gaussiana en las variables aleatorias.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Puede predecir el estado de un modelo en el presente, pasado y futuro</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cuando se desarrolla para modelos autorregresivos los resultados están condicionados a la información pasada de la variable en cuestión.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Es un modelo lineal dinámico, que permite la transición desde un periodo al próximo</li></ul>	

Fuente: Nota Técnica Banco Central de Costa Rica

### 4.2.- Estrategia empírica del estudio

Como se pudo apreciar, en el acápite 3.1, muchas de las últimas estimaciones de la economía subterránea se han basado en el modelo de Multiple Indicators and Multiple Causes (MIMIC). Sin embargo Watson y Ángel (1980) demuestran que el modelo MIMIC es tan solo un caso particular de una familia de modelos con un componente no observado, los cuales pueden ser expresados mediante una representación estado – espacio. Para estos autores la ventaja de estos modelos es la existencia de una solución general basada en el principio de máxima verosimilitud y el filtro de Kalman. Así tenemos, el siguiente sistema:

Ecuación de transición: representa la dinámica de un vector de  $j \times 1$  de variables latentes,  $\alpha_t$ , el cual depende de su rezago, de un vector  $z_t$  de dimensión  $k \times 1$  de variables exógenas o rezagos de la variable dependiente, y un vector  $m \times 1$ ,  $\eta_t$  de errores.

$$(1) \quad \alpha_t = T\alpha_{t-1} + c_t + \eta_t$$

Donde  $c_t = \gamma z_t$

$$E[\eta_t] = 0$$

$$\text{Var} - \text{Cov}(\eta_t) = Q$$

Ecuación de Medida: describe la manera como el vector de estado,  $\alpha_t$ , afecta al  $p \times 1$  vector de variables observables o indicadores  $Y_t$ , el cual puede también depender de  $z_t$  y un vector de errores  $\varepsilon_t$ :

$$(2) \quad Y_t = Z\alpha_t + d_t + \varepsilon_t$$

Donde  $d_t = dz_t$

$$E[\varepsilon_t] = 0$$

$$\text{Var} - \text{Cov}(\varepsilon_t) = H$$

De forma tal que:

$$(3) \quad \begin{pmatrix} \varepsilon_t \\ \eta_t \end{pmatrix} \rightarrow N \left( 0 \begin{pmatrix} Q & 0 \\ 0 & H \end{pmatrix} \right)$$

Definiendo:

$$v_t = Y_t - \hat{Y}_t = Y_t - E(Y_t / Y_{t-1}, \dots, Y_1, z_t, \dots, z_1) \quad \forall t = 1, 2, 3, \dots, T \quad \text{como el error de } Y_t.$$

$$F = ZP_{t/t-1}Z' + H$$

La función de máxima verosimilitud es:

$$(4) \quad \text{Log}L = -(T/2)\log 2\pi - (1/2)\sum_{t=1}^T \log|F_t| - (1/2)\sum_{t=1}^T v_t' F_t^{-1} v_t$$

Las ecuaciones de (1) hasta (4) conforman el sistema básico para la estimación por filtro de Kalman del vector de variables latentes  $\alpha_t$ . Para los propósitos de este trabajo podemos suponer que los parámetros de (1) hasta (4), conforman el vector  $\theta$ , es decir, dicho vector está constituido por los parámetros asociados con las matrices: Z, d, T,  $\gamma$ , H, Q. Con esta representación, es fácil clasificar los

diferentes modelos utilizados en la literatura reciente para estimar la economía subterránea.

MIMIC supone que  $T = 0$  y también que  $d = 0$ . Por su parte, las aplicaciones más recientes, bajo el rótulo de DYMIMIC, permiten una especificación dinámica en la ecuación de transición,  $T \neq 0$ , aun cuando continúan suponiendo que  $d = 0$ .

En el presente trabajo se levanta el supuesto de  $d = 0$ , de esta manera, se reconoce que los indicadores en la ecuación de medida no solo dependen de la variable latente (en este caso la economía subterránea) sino también de otras variables exógenas. Al no incorporar este aspecto dentro de la modelación MIMIC y DYMIMIC, muchas de estas aplicaciones pueden presentar serios problemas de sesgo por variable omitida, aún cuando los resultados pasen todos los requerimientos estadísticos.

#### 4.2.1 El Filtro de Kalman para la Economía Subterránea

Para la estimación de la economía subterránea, el presente estudio se basa en el enfoque estándar de la demanda de efectivo, dicha relación se sustenta en que en este tipo de economía la mayoría de las operaciones se realizan en efectivo, por tanto se suponen que un individuo representativo demanda efectivo por motivo transacción con el fin de cubrir sus operaciones tanto en el sector registrado como en el subterráneo, y teniendo en cuenta que la velocidad de circulación del dinero difiere entre estos dos tipos de transacciones debido a que las operaciones de la economía subterránea cuentan con menos sustitutos de medio de pago.

Se supone una función de demanda de dinero similar a la utilizada por Giles (1999):

$$(5) \quad \ln(EFR_t) = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(DTF_t) + \alpha_2 \ln(ATM_t) + \alpha_3 \ln(IAC_t) + \alpha_4 VIT + \alpha_5 \ln(DIPC) + \alpha_6 \ln(Y_{nt}) + \alpha_7 \ln(Y_{st}) + \varepsilon_{1t}$$

La siguiente tabla muestra las variables utilizadas para la demanda de dinero, así como su utilización para efectos prácticos:

**Cuadro N° 15: Especificación de la Demanda de Efectivo**

<b>Símbolo</b>	<b>Nombre de Variable</b>	<b>Operacionalización</b>
EFR	1. Efectivo Real	Calculado como el promedio anual de los saldos reales mensuales de efectivo. Liquidés del Sistema Bancario
DTF	2. Tasa de interés	Medida como la tasa de depósitos (tasa pasiva) a término fijo promedio anual,
ATM	3. Desarrollo de la red de cajeros electrónicos	Medida como el valor en dólares de las importaciones de equipos de distribución de efectivo.
AIC	4. Desarrollo de otras innovaciones en el manejo de efectivo	Estimado como la suma acumulada de las tasas de interés ajustada por una tasa de depreciación
VIT	5. Impuesto a las Transacciones Financieras	Estimado como la tasa del ITF anual
DIPC	6. Inflación Promedio Anual	Tasa de Inflación
Yrt	7. Economía registrada en t	PBI Manufacturero
Yst	8. Economía No Registrada en t	Variable Latente

Se ha de destacar el doble signo (+/-) esperado en la elasticidad del efectivo, respecto al desarrollo de la red de cajeros. Esto refleja el estado actual del conocimiento al respecto, ya que los cajeros electrónicos, por un lado, sirven como punto de pago de las redes de tarjetas débito-crédito induciendo un menor uso de efectivo (reducción de la demanda de efectivo), pero por otro lado, reducen los costos de retiro de efectivo de la red bancaria al aumentar la red de distribución de efectivo incentivando el uso de éste instrumento (aumento de la demanda de efectivo).

Acogiéndonos a la definición amplia de economía subterránea (señalada en el acápite 2.1), se optó por tomar como indicador de la actividad registrada, Yrt, el valor agregado real de la industria manufacturera, ya que ésta representa a las actividades económicas con una alta probabilidad de cumplimiento de las distintas restricciones regulatorias: laboral, financiera, cambiaria, fiscal y judicial. La economía subterránea, Yst, en consecuencia, estaría recogiendo todas las operaciones asociadas con actividades que eluden alguna de las restricciones económicas mencionadas; aquí se asume que la economía subterránea es la suma de actividades informales elusivas tanto de la ley fiscal, laboral y financiera, como de la ley penal, incluidas las actividades asociadas con el narcotráfico

A manera de marco referencial se sigue el trabajo de Loayza (1997) donde se modela la siguiente razón sector informal (subterráneo) / economía total  $Y_s / Y_T$  a partir de un modelo de crecimiento endógeno de dos sectores: uno formal y otro informal (subterráneo).

Así tenemos que esta economía se encuentra poblada por agentes dotados de una cantidad inicial de capital, que puede incluir capital físico como capital humano. Ellos operan con una tecnología que exhibe retornos constantes de capital para producir un único bien, el cual puede ser consumido o invertido.

Esta tecnología asume que la tasa de retorno de capital depende de la cantidad disponible de servicios públicos relativo a la producción agregada.

$$(6) \quad y_i = A \left( \frac{G}{Y} \right)^\phi k_i ; \quad 0 < \phi < 1$$

Donde:

$y_i$  : Producción del agente i

$k_i$  : Capital disponible del agente i

$A$  : Parámetro exógeno de productividad

$G$  : Flujo de servicios públicos

$Y$  : Total de producción de la economía.

$\phi$  : Elasticidad del producto con respecto a  $G/Y$ , medida de la productividad de los servicios públicos relativo a los servicios privados

Existe dos sectores en los que el agente decide permanecer en algún momento del tiempo: a) el sector Formal y b) el sector informal (subterráneo).

Los agentes formales pagan impuestos de manera proporcional a sus ingresos, tasa impositiva ( $\tau$ ), los cuales sirven para financiar la provisión de servicios públicos ( $G$ ) y parcialmente para hacer cumplir el sistema. Así los ingresos netos de impuesto de los agentes formales están dados por:

$$(7) \quad y_i^f = (1 - \tau) A \left( \frac{G}{Y} \right)^\phi k_i ; \quad 0 < \tau < 1$$

Por otro lado, los agentes informales (o subterráneos) pagan una fracción proporcional de sus ingresos por concepto de penalidades, tasa efectiva de penalización ( $\pi$ ). Se asume que dichos pagos se destina al pago de sobornos a oficiales del gobierno, por tanto dichos desembolsos no son usados para financiar los servicios públicos contenidos en  $G$ . Así los ingresos netos de penalidades de este tipo de agentes esta dado por:

$$(8) \quad y_i^s = (1 - \pi) A \left( \frac{\delta G}{Y} \right)^\phi k_i ; \quad 0 < \pi < 1$$

Donde:

$\delta$  : Fracción de los servicios públicos disponibles para los agentes de la economía subterránea.

Los servicios públicos son financiados exclusivamente por impuestos, de acuerdo a la siguiente regla:

$$(9) \quad G = \rho(q, \lambda)(\tau Y^r) \quad ; \quad 0 < \rho(\bullet) < 1$$

$$\frac{\partial \rho}{\partial q} > 0 \quad ; \quad \frac{\partial \rho}{\partial \lambda} > 0 \quad ; \quad \frac{\partial \rho}{\partial \lambda \partial q} > 0$$

Donde:

- $\rho(\bullet)$ : Fracción de los ingresos tributarios disponibles para la provisión de los servicios públicos.
- $1 - \rho$ : Es la fracción que en parte, es desperdiciada en actividades improductivas o dedicadas al financiamiento del sistema de control a la evasión.
- $\lambda$  : Representa el nivel de esfuerzo por hacer cumplir el sistema, eficacia al control a la evasión, lo cual consume recursos fiscales.
- $q$  : Calidad de las instituciones públicas

Entonces, la disponibilidad de servicios públicos depende de los ingresos fiscales provenientes del sector formal, multiplicados por una fracción disponible para la provisión de los servicios públicos, la cual depende de la calidad de las instituciones gubernamentales y de la eficacia en las funciones de control a la evasión.

De este modo, el ratio de servicios públicos al total de la producción está dado por:

$$(10) \quad \frac{G}{Y} = \rho(q, \lambda)(\tau(1 - I))^{56}$$

Para un nivel de  $\rho(\bullet)$  y  $\tau$  dados, un incremento en el peso relativo del sector informal o economía subterránea, provocaría una disminución en la productividad del capital de todos los agentes en la economía, debido a que la producción informal al utilizar los servicios públicos y no participar en su financiamiento termina por congestionarlos.

También asumimos, que la tasa efectiva de penalización,  $\pi$ , es mayor entre más efectiva sea la acción de control a la evasión por parte del estado,  $\lambda$ , y mayor el tamaño del sector informal (subterráneo).

$$(11) \quad \pi = \pi(\lambda, I) \quad , \quad 0 < \lambda < 1$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial \lambda} > 0 \quad \frac{\partial \pi}{\partial I} > 0$$

<sup>56</sup> Considerar:

$$Y_r = Y_r + Y_i$$

$$1 = \frac{Y_r}{Y_r} + \frac{Y_i}{Y_r}$$

$$\frac{Y_i}{Y_r} = 1 - I$$

En equilibrio, la libre movilidad entre sector informal y formal lleva a la igualación de los retornos relativos al capital en los dos sectores definidos por las ecuaciones (7) y (8), lo cual permite despejar el tamaño relativo de la economía informal. Es aquí donde modificamos la relación planteada por Loayza (1997) que para efectos prácticos de este trabajo asumimos que  $I = \left(\frac{Y_s}{Y_r}\right)$ , entonces tenemos:

$$(12) \quad I = \frac{\lambda \delta^\phi}{\left[(1-\tau) - (1-\lambda)\delta^\phi\right]}$$

De donde se desprende que

$$(12a) \quad S = f(\lambda, \tau, \delta, \phi)$$

Es decir, que la economía subterránea aumenta con la tasa de sobrecostos regulatorios y la proporción de bienes públicos disponibles para el sector informal, y decrece a medida que mejora la acción de control a la evasión por parte del Estado, y en la medida en que los bienes públicos se vuelven más importantes en la función de producción.

La ecuación (12) es la base de la siguiente ecuación:

$$(13) \quad Y_{st} / Y_{rt} = \beta_0 [Y_{st-1} / Y_{rt-1}]^{\beta_1} TS_t^{\beta_2} IV_t^{\beta_3} AN_t^{\beta_4} SM_t^{\beta_5} CL_t^{\beta_6} LP_t^{\beta_7} U_t^{\beta_8} AC_t^{\beta_9} \exp(\varepsilon_{3t})$$

La siguiente tabla muestra las variables utilizadas para determinar la razón sector subterráneo / sector formal o registrado, así como su utilización para efectos prácticos:

**Cuadro N° 16: Especificación de la Economía Subterránea**

Símbolo	Nombre de Variable	Operacionalización
$TS_t$	1. Distintas tasas impositivas al capital	Impuesto a la renta
$IV_t$	2. Distintas tasas impositivas al consumo	Impuesto General a las Ventas
$AN_t$	3. Arancel nominal promedio, el cual induce actividades subterráneas relacionadas con el contrabando.	Arancel Promedio
$SM_t$	4. Salario mínimo real	Sueldo Mínimo Legal
$CL_t$	5. Sobre costos a la nómina	Costos no salariales
$LP_t$	6. Número de empleados públicos	Número de empleados públicos toda modalidad.
$U_t$	7. Una medida del ciclo económico:	Las desviaciones del PBI con respecto al PBI de pleno empleo.
$AC$	8. Una medida de actividades relacionadas con el narcotráfico	área cultivada de coca (Hectareas)

Nota: 2 Variables proxy de sobrecostos laborales: SM y CL

1 Variable proxy de los recursos destinados a hacer cumplir las restricciones regulatorias: LP

Tomando los logaritmos en (13) y asumiendo que  $Y_t = \lambda_0 + \lambda_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t$  se tiene que:

$$(14) \ln(Y_{st}) = (\beta_0 + \lambda_0) + \beta_1 \ln(Y_{st-1}) + (\lambda_1 - \beta_1) \ln(Y_{t-1}) + \beta_2 TS_t + \beta_3 IV_t + \beta_4 AN_t + \beta_5 \ln(SM)_t + \beta_6 CL_t + \beta_7 \ln(LP)_t + \beta_8 U_t + \beta_9 \ln(AC_t) + \varepsilon_t$$

Las ecuaciones (5) y (14) son la representación estado-espacio más sencilla de un modelo de economía subterránea basado en el enfoque de demanda de efectivo.

Tratándose de indicadores laborales tales como la proporción de individuos trabajando por cuenta propia,  $CP_t$  (independientes), su comportamiento no sólo está asociado con actividades informales inducidas por evasión regulatoria o ilegal, en efecto, parte de sus actividades pueden ser de naturaleza formal<sup>57</sup>, no obstante, su decisión de ser cuenta-propia es inducida por restricciones laborales tales como el salario mínimo y sobre-costos a la nómina como  $SM_t$  y  $CL_t$ . Igualmente, el ciclo económico puede inducir una mayor proporción de individuos por cuenta propia en actividades de carácter formal, en este sentido, dado que en la ecuación (14) ya se está controlando directamente por el efecto de estos sobrecostos en la economía subterránea, la inclusión de  $CP_t$  como un indicador que suministre información adicional sobre las actividades no registradas debe controlar por estos factores

$$(15) \quad CP_t = \psi_0 + \psi_1 Y_{st} + \psi_2 SM_t + \psi_3 CL_t + \psi_4 U_t + \varepsilon_t$$

En el frente fiscal, las variables indicadoras, usualmente utilizadas como las tasas efectivas de tributación,  $Te$ , son afectadas por la dinámica de la actividad subterránea ya que ésta obstaculiza la base tributaria,  $b$ , en la medida en que aumentan las tasas nominales,  $\tau$ ,  $b * \gamma(I(\tau))$ , donde  $0 \leq \gamma(I(\tau)) \leq 1$ , es la fracción de la base potencial que efectivamente tributa. Una vez que el efecto de la economía subterránea es controlado, la tasa efectiva depende, por definición, del nivel de las tasas nominales asociadas,  $t$ ; esto es:

$$(16) \quad Te = \gamma(Y_s(\tau))\tau$$

Tomando logaritmos y asumiendo un error de medida

$$(17) \quad \ln(te_t) = \varpi_0 + \varpi_1 Y_{st} + \ln(\tau_t) + \varepsilon_t$$

Esto sugiere incluir, además de la variable latente, la tasa nominal en el conjunto de determinantes de la tasa efectiva como indicador de movimientos en la actividad subterránea.

Finalmente, algunos autores como Alañón y Gómez (2004) incluyen un indicador de utilización de energía; así la tarea consiste en descomponer el movimiento en el consumo agregado de energía, estimando un modelo de energía para el sector formal y substrayendo ésta del total de energía consumida. Esto se puede modelar, de manera estructural, agregando la siguiente ecuación de medida:

<sup>57</sup> Por ejemplo aquellos trabajadores que perciben ingresos de 4<sup>ta</sup> categoría.

$$(18) \quad W_t = \psi_{0+} Y_{rt} + \psi_{0+} Y_{st} + \varepsilon_t$$

Las anteriores consideraciones nos llevan a una representación estado-espacio con cuatro ecuaciones de medida (19) y una ecuación de transición (20):

(19)

$$\begin{bmatrix} \ln(EFR) \\ \ln(TE) \\ CP \\ W \end{bmatrix}_{(4 \times 1)} = \begin{bmatrix} Z_1 \\ Z_2 \\ Z_3 \\ Z_4 \end{bmatrix}_{(4 \times 1)} [\ln(Y_S)]_{(1 \times 1)} + \begin{bmatrix} d_{1,0} & d_{1,1} & d_{1,2} & d_{1,3} & d_{1,4} & d_{1,5} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & d_{1,11} \\ d_{2,0} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & d_{2,9} & d_{2,10} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & d_{3,6} & d_{3,7} & d_{3,8} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & d_{4,11} \end{bmatrix}_{(4 \times 12)} \begin{bmatrix} C \\ \ln(DTF) \\ \ln(ATM) \\ \ln(IAC) \\ VIT \\ \ln(DIPC) \\ \ln(SM) \\ CL \\ U \\ IC \\ AN \\ \ln(Y_r) \end{bmatrix}_{12 \times 1} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \varepsilon_3 \\ \varepsilon_4 \end{bmatrix}_{4 \times 1}$$

(20)

$$[\ln(Y_S)]_{4 \times 1} = [T_{1,1}]_{1 \times 1} [\ln(Y_{S_{t-1}})]_{1 \times 1} + [1 \quad c_{1,2} \quad \dots \quad c_{1,11}]_{1 \times 11} \begin{bmatrix} C \\ \ln(Y_{t-1}) \\ TS \\ IV \\ AN \\ \ln(SM) \\ CL \\ \ln(LP) \\ U_{t-1} \\ \ln(AC) \\ \ln(AC)_{t-1} \end{bmatrix}_{11 \times 1} + [\eta]$$

$$E(\varepsilon_t \varepsilon_\tau) = \begin{cases} H, & t = \tau \\ 0, & t \neq \tau \end{cases}; \quad E(\eta_t \eta_\tau) = \begin{cases} Q, & t = \tau \\ 0, & t \neq \tau \end{cases}, \text{ y } E(\varepsilon_t \eta_t) = 0, \quad \forall t \text{ y } \tau$$

#### 4.2.2.- Evaluación empírica

En la etapa de estimación del modelo, el proyecto se enfrentó a la dificultad de obtención de algunas series relevantes, lo cual obligo a realizar ligeras modificaciones al modelo planteado. En seguida se exponen las dificultades empíricas halladas tanto por el lado de la demanda de dinero como por el de la economía subterránea:

##### Problemas con la demanda de dinero:

- La dificultad en la obtención de las tasas de interés (DTF y AIC) para los años desde 1980 hasta 1991. Esto se supero, considerando que en los años anteriores a los 90s las tasas de interés en la economía peruana están saturadas de vicios normativos, por lo que aun encontrándolas estas no reflejarían el comportamiento del mercado, se opto por retirar estas dos variables relativas a las tasas de interés y remplazarlas por la velocidad de circulación del dinero (VC), dado que esta variable refleja tanto aspectos de mercado como institucionales<sup>58</sup>
- El Impuesto a las Transacciones Financieras (VIT), presenta registros a partir de fines del 2004 y dada nuestra periodicidad anual, sus valores son poco significativos. En este sentido, se opto por remplazar esta variable por el coeficiente de dolarización (CD), reflejando el hecho de que a partir de 1980, la economía peruana inicia un fuerte proceso de dolarización, el mismo que comienza a revertirse a partir del año 2001.
- Para el caso del valor de importación de los cajeros automáticos (ATM), se obtuvo valores oficiales a partir de 1993 en adelante. Ante ello, se completo la data estimando un modelo AR(1) hacia atrás.

##### Problemas con la economía subterránea:

- Se obtuvieron pocos datos referidos a la serie de los costos laborales (CL, costos no salariales)<sup>59</sup>, obligando el retiro de esta variable del modelo.

Estos aspectos provocaron cambios a la especificación original mostrada en las ecuaciones (19) y (20), lo cual se muestra en el Anexo N° 3.

El proceso de estimación corrió varios modelos siendo el más adecuado aquel que considera a la demanda de efectivo y a la economía subterránea, y cuya especificación se muestra a continuación.

<sup>58</sup> Lo cual se observa en los últimos modelos de demanda de dinero microfundada.

<sup>59</sup> Solo disponíamos de valores de CL desde 1990 hasta 1997.

Ecuación de Medida:

$$[Ln(EFR)] = [Z_1]_{(1 \times 1)} [Ln(Y_s)]_{(1 \times 1)} + [d_{1,0} \quad d_{1,1} \quad d_{1,2} \quad d_{1,3} \quad d_{1,4} \quad d_{1,5}]_{(1 \times 5)} \begin{bmatrix} C \\ VC \\ Ln(ATM) \\ CD \\ Ln(DIPC) \\ Y_r \end{bmatrix}_{(6 \times 1)} + [\varepsilon_1]_{(1 \times 1)}$$

Ecuación de Transmisión

$$[Ln(Y_s)]_{(4 \times 1)} = [T_{1,1}]_{(1 \times 1)} [Ln(Y_{s,t-1})]_{(1 \times 1)} + [1 \quad c_{1,2} \quad \dots \quad c_{1,10}]_{(1 \times 10)} \begin{bmatrix} C \\ Ln(Y_{r,t-1}) \\ TS \\ IV \\ AN \\ Ln(SM) \\ Ln(LP) \\ U \\ Ln(AC) \\ Ln(AC)_{t-1} \end{bmatrix}_{(10 \times 1)} + [\eta_1]_{(1 \times 1)}$$

$$E(\varepsilon_t \varepsilon_\tau) = \begin{cases} H, & t = \tau \\ 0, & t \neq \tau \end{cases}; \quad E(\eta_t \eta_\tau) = \begin{cases} Q, & t = \tau \\ 0, & t \neq \tau \end{cases}, \text{ y } E(\varepsilon_t \eta_t) = 0, \quad \forall t \text{ y } \tau$$

El resultado de la estimación nos muestra, a simple vista, unos coeficientes estadísticamente no significativos<sup>60</sup>, sin embargo al graficar los residuos del modelo conjuntamente con su valor actual y estimado<sup>61</sup>, nos muestra un adecuado nivel ajuste, lo cual se condice con el pequeño valor que alcanza la raíz del error cuadrático medio (RECM = 0.002021). De otro lado, muchas de las variables que intervienen en el modelo presentan altos niveles correlaciones entre sí<sup>62</sup>, lo cual nos lleva a pensar en la presencia de multicolinealidad, la cual estaría provocando la poca significancia de los coeficientes del modelo estimado.

De otro lado, a manera de indicador de la ausencia de raíz unitaria, se observa el valor menor a la unidad del coeficiente relativo al rezago de la economía subterránea<sup>63</sup>

<sup>60</sup> Ver Anexo N° 4

<sup>61</sup> Ver Anexo N° 5

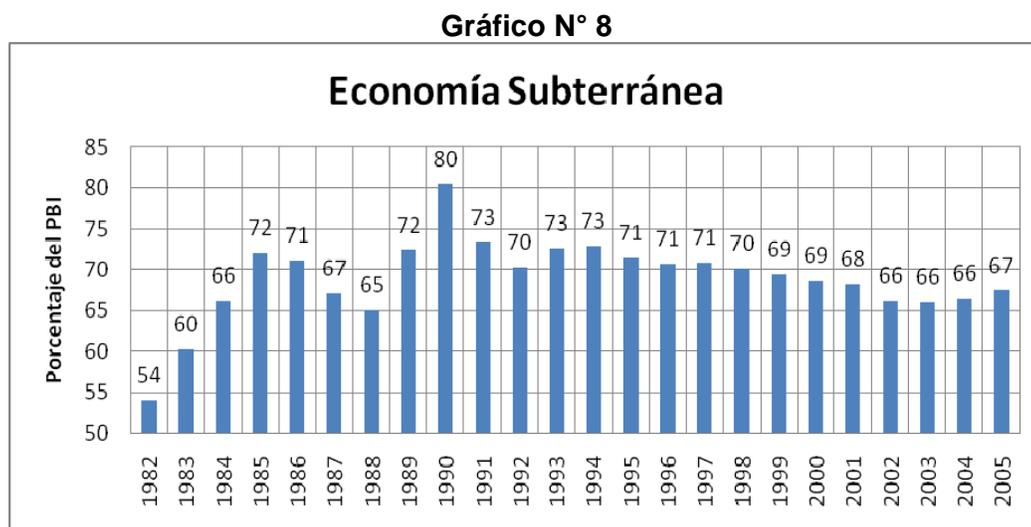
<sup>62</sup> Ver Anexo N° 6

<sup>63</sup> C(22) en la vista de resultados del modelo del Anexo N° 4.

Estos indicios, nos permite proseguir con el cálculo de la participación de la economía subterránea en el PBI nacional para el periodo de 1982 – 2005<sup>64</sup>, los valores de 1980 y 1981, no pudieron ser calculados por el modelo, debido a las propias características del algoritmo del Filtro de Kalman.

### Evolución del Problema

Los resultados obtenidos nos muestran que el tamaño de la economía subterránea en el Perú ha sido históricamente elevado, siendo la década de los 80s su periodo de mayor expansión, y alcanzando en 1990 la cifra pico de 80% del PBI, esto se pudiera explicar por las pobres condiciones productivas, institucionales, laborales y de seguridad en la que se desarrollaba la economía peruana.



Elaboración: Propia

Es a partir de los 90s que la economía subterránea empieza a descender, registrándose hasta la actualidad una tendencia netamente decreciente, sin embargo, es preciso decir que su velocidad es cada vez menor. Dicho descenso, pudiera ser atribuido a las mejores condiciones económicas que presenta el Perú, las cuales a su vez, en gran medida, son producto de las reformas aplicadas a fines del siglo pasado.

Sin embargo, en el periodo del 2002 al 2005, el tamaño de la economía subterránea a permanecido prácticamente constante e incluso se incremento en el último año, lo cual, dada la responsabilidad del Estado por disminuir dicha magnitud, hace pensar que las políticas públicas en este ámbito son aún una tarea pendiente y que las acciones emprendidas probablemente han sido poco integrales, y por ende, poco efectivas.

<sup>64</sup> El modelo nos brinda el logaritmo neperiano de la economía subterránea para cada año, pero apelando a que:

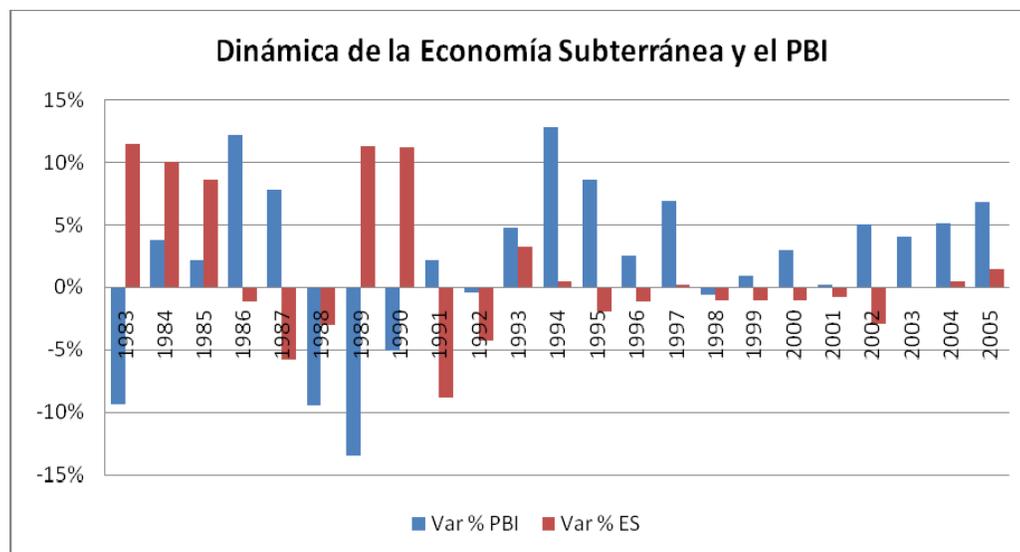
$$\ln(YS) \cong \ln(Y_r) - \ln(Y_s) \cong \frac{Y_r - Y_s}{Y_r}$$

Nos permite expresar el resultado como la economía subterránea en porcentaje del PBI Nacional. Ver valores en el Anexo N° 7.

## Una relación negativa

Uno de los aspectos de interés es relacionar la dinámica de la economía subterránea con la del PBI, y en este sentido, en el caso peruano, y de acuerdo a los resultados obtenidos, se puede decir que la citada relación es de naturaleza negativa, es decir en periodos de crecimiento del PBI se ha registrado, por lo general, contracciones en la magnitud de la economía subterránea<sup>65</sup>. Este comportamiento se muestra en el siguiente gráfico.

**Gráfico N° 9**



Elaboración: Propia

## Comparación con otros estudios

Como se ha visto en nuestra revisión de la bibliografía existente, los trabajos previos se han centrado en la medición de una parte de la economía subterránea, es decir del tamaño de la informalidad. Sin embargo, el presente trabajo, adicionalmente a la informalidad, busca medir el peso de las actividades ilegales en la economía peruana. Aclarado ello, y dado que para comparar dos elementos estos necesariamente tienen que tener algo en común, lo cual se cumple en el presente caso, procedemos a comparar los resultados del presente estudio con los precedentes.

<sup>65</sup> Ver Anexo N° 8

**Cuadro N° 17**

Estudios Precedentes			El presente estudio* % PBI
Autor	Año Relevante	% PBI	
Hernando de Soto (1986)	1984	31.80	66.27
Norman Loayza (1997)	1990-1993	57.90	74.20
Schneider y Enste (2000)	1989-1990	44.00	76.44
Saavedra y Nakasone (2003)	2001	N.A	N.A
Jorge de La Roca y Manuel Hernández (2004)	2000	36.97	68.69
CAN (2004)	2001	N.A	N.A
MINTRA (2004)	2002	N.A	N.A
Norman Loayza (2007)	2000 - 2003	60.00	67.30
Guillermo Vuletin (2008)	2002 - 2003	38.10	66.16

\* Para periodos de varios años se tomo promedios de los resultados obtenidos

N.A = No Aplica

Elaboración: Propia

Como se puede apreciar, los resultados obtenidos por el presente trabajo discrepan considerablemente con sus precedentes, sin embargo hay que tener en cuenta las grandes diferencias conceptuales de los mismos y el hecho de que lo que aquí se esta midiendo es la economía subterránea. Pese a todo, se observa un mayor alineamiento con los resultados obtenidos por Loayza tanto en el periodo de 1990 – 1993 como en el del 2000 – 2003.

## 5.- Conclusiones

- Existe gran dificultad en conseguir datos de diversas variables para los años 80s, ante lo cual se tuvo que completar la información, siempre que fuera posible, realizando diversos supuestos pertinentes.
- El modelo de estado espacio y su posterior estimación por Filtro de Kalman es adecuado para obtener una medida de una variable latente: la economía subterránea. Sin embargo se presentó un problema de multicolinealidad entre las variables complementarias tanto en la ecuación de medición como en la de transición.
- La magnitud de la Economía subterránea en el Perú es un problema endémico, en el horizonte de investigación planteado su tamaño siempre estuvo por encima del 50% del producto.
- En los 80s la economía subterránea registro un comportamiento creciente llegando a representar en 1990 el 80% del PBI.
- A partir de 1991 el tamaño de la economía subterránea inicia un claro proceso de disminución llegando en el 2002 a representar el 66.1% del PBI, tras lo cual reinicia un aumento alcanzando en el 2005 el 67.5% del PBI.
- Para el caso del Perú la dinámica de la economía subterránea respecto al producto presenta una relación negativa.
- Las discrepancias de los resultados obtenidos con trabajos precedentes se explican por las definiciones asumidas en cada proyecto. Sin embargo se aprecia cierto acercamiento a las cifras presentadas por Loayza respecto al tema.

## 6.- Bibliografía

- ADUANAS, Memorias, varios años.
- Arango, Carlos A.; Misas, Martha. Enrique López Economía subterránea en Colombia 1976-2003: una medición a partir de la demanda de efectivo Revista ESPE, N° 50, Páginas 154-211, 2006.
- Alañón Pardo, A.; Gómez de Antonio, M “Estimación del tamaño de la economía sumergida en España: un modelo estructural de variables latentes”, documento de trabajo, N° 184, Fundación de las Cajas de Ahorros (Funcas), 2004.
- Arbaiza Fermini, Lydia; Economía informal y capital humano en el Perú, Universidad ESAN 2008.
- APEP, “Cocaína: Problemas y Soluciones Andinos” (1990).
- BARLETTI Valencia, Juan. “El Delito del Contrabando” (1968).
- Barragán Arque, Paulino. Magnitud de la Economía Informal en el Perú y el Mundo Gestión en el Tercer Milenio, Rev. de Investigación de la Fac. de Ciencias Administrativas, UNMSM (vol. 7, N.º 14, lima, noviembre 2005)
- Bhattacharyya, D. “On the Economic Rationale of Estimating de Hidden Economy”, The Economic Journal, v. 109, N° 456, features, pp. F348-F359, 1999.
- ———. “An Econometric Method of Estimating the ‘Hidden Economy’, United Kingdom (1960-1984): Estimates and Tests”, The Economic Journal, N° 100, pp. 703-717, 1990.
- Cagan, Ph. “The Demand for Currency Relative to Total Money”, JPE, 1958.
- Castells, Manuel and Alejandro Portes, (1989), "World Underneath: The Origins, Dynamics, and Effects of the Informal Economy." in The Informal Economy: Studies in Advanced and Less Developed Countries, edited by A. Portes, M. Castells, and L. A. Benton. Baltimore, MD: The Johns Hopkins University Press.
- CEPEI, “El Narcotráfico y el interés Nacional, un análisis en la perspectiva internacional”. (Agosto- 1987).
- Chacaltana, Juan. Costos laborales en el Perú, OIT 1998.
- Chang-Jin Kim; Nelson, Charles R. State-Space Models with Regime Switching, MIT, 1999.

- De Soto, Hernando. El otro Sendero, ILD, 1989.
- \_\_\_\_\_, El Misterio del Capital: Por qué el capitalismo triunfa en occidente y fracasa en el resto del mundo, ILD, 2000.
- DEVIDA , “Estrategia Nacional de Lucha contra las Drogas” (2002-2007) y (2007 – 2011) ”
- DEVIDA, “El Plan de Impacto Rápido”, 2007.
- Durbin, J. and Koopman, S. J. (2001). Time Series Analysis by State Space Methods Oxford University Press.
- Duran Rojo, Luis. “*El Financiamiento Estatal y la Recaudación en el Perú*”, Análisis Tributario, (09 –Enero-2008) .
- Feige, E. “Defining and Estimating Underground and Informal Economies: the New Institutional Economics Approach”, World Development, N° 7, v. 18, 1990.
- Garavito, Cecilia. Empleo y desempleo: un análisis de la elaboración de estadísticas, PUCP – Economía, Documento de trabajo N° 180, enero 2000.
- ———, Empleo Salaries Reales y Producto: 1970 – 1995, PUCP – Economía, Documento de trabajo N° 140, noviembre 1997
- García-Sayán, Diego “Coca, Cocaína y Narcotráfico”. (1989).
- Gilles, D. E. A. “Modelling the Hidden Economy and the Tax-Gap in New Zealand” (mimeo), Universidad de Victoria (1999b)
- Hamilton, James: Time Series Analysis, Princeton University. (1994)
- Hardinghaus, Nicolás H. “Droga y crecimiento económico: El narcotráfico en las cuentas nacionales”. (Agosto –1989)
- \_\_\_\_\_. “Measuring the Hidden Economy: Implications for Econometric Modelling”, Economic Journal, N° 456, v. 109, pp. 370-380, (1999a).
- \_\_\_\_\_. “Testing for Asymmetry in the Measured and Underground Business Cycles in New Zealand”, Economic Record, N°. 72, pp. 225-232, (1997d).
- \_\_\_\_\_. “The Hidden Economy and Tax-Evasion Prosecutions in New Zealand”, Applied Economic Letters, N° 4, pp. 281-285, (1997c).
- \_\_\_\_\_. “Causality between the Measured and Underground Economies in New Zealand”, Applied Economic Letters, N° 4, pp. 63-67, (1997b).

- \_\_\_\_\_. "The Hidden Economy and the Tax-Gap in New Zealand: a Latent Variable Analysis", documento de trabajo, N° 97-08, Departamento de Economía, Universidad de Victoria, (1997a).
- Harvey, Andrew C. Forecasting, Structural Time Series Models and the Kalman Filter, Cambridge University Press. (1989)
- Kikut V, Ana Cecilia. Uso del Filtro de Kalman para Estimar la Tendencia de una Serie, Banco Central de Costa Rica, 2003.
- Lévano de Rossi, Cecilia Elaboración de Estadísticas de la Micro y Pequeña Empresa, Dirección nacional de la micro y pequeña empresa del MTPE, Lima, Abril del 2005
- Loayza, Norman A. The Economics of the Informal Sector A Simple Model and Some Empirical Evidence from Latin America The World Bank Policy Research Department Macroeconomics and Growth Division February 1997
- López Jáuregui, A.1 y Elosua Oñden, P., Estimaciones bootstrap para el coeficiente de determinación: un estudio de simulación, Revista Electrónica de Metodología Aplicada, 2004, Vol. 9 N° 2, pp. 1-14, Facultad de Psicología. Universidad del País Vasco.
- Marí, Gonzalo. Metodología de Imputación de Datos Faltantes y Cálculo de la Variancia de las Estimaciones, Instituto Nacional de Estadística y Censos programa MECOVI-ARGENTINA BID-BM-CEPAL, 2001
- Martín Rodríguez, Gloria. Representación en el espacio de los estados y filtro de Kalman en el contexto de las series temporales económicas. Documento de Trabajo 2002-2005. Universidad de La Laguna. Departamento de Economía de las Instituciones, Estadística Económica y Econometría.
- Millán Izquierdo, Segismundo; Hernández Iglesias, Cesáreo, Pajares Gutiérrez, Javier; El espacio de estados en Econometría, VIII Congreso de Ingeniería de Organización, Leganés, 9 y 10 de septiembre de 2004
- MTPE, Boletín de economía laboral 28 – 29, Año 7, diciembre de 2004.
- MUNIVE, Jesús. "Fundamentos del Derecho Aduanero" Lima (1994) 1ra Ed.
- Nonura, Juan; Competitividad de la Exportaciones: Reducción de los Sobre Costos Laborales (Perú: Costos No Salariales y Competitividad).IPE – Serie Estudios N° 1997-034, abril 1997.

- Oliva, Carlos; Secada Pablo, Franco, Bruno; Obstáculos para el aumento de la competitividad en el Perú, IPE- Serie Estudios N° 2002-081, diciembre 2002.
- OIT Economía Informal en las Américas: situación actual, prioridades de políticas y buenas prácticas Lima Marzo del 2005
- ONUDD, World Drug Report 2007.
- Perry, Guillermo E.; Maloney, William F; Arias, Omar S; Fajnzylber, Pablo; Mason, Andrew D; Saavedra-Chanduvi. Jaime Informalidad Escape y Exclusión, Estudios del Banco Mundial Sobre América Latina y el Caribe, 2007.
- Portes, Alejandro; Haller William. La Economía Informal CEPAL Serie: Políticas Sociales N° 100, 2004.
- Rodríguez, Gloria Martín Representación en el Espacio de los Estados y Filtro de Kalman en el Contexto de las series temporales económicas, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de la Laguna, 2002.
- Solera Ramírez, Álvaro. El Filtro de Kalman, Banco Central de Costa Rica, Departamento de Investigaciones Económicas. DIE-02-2003-NT. Nota Técnica, julio 2003.
- Saavedra, Jaime; Nakasone, Eduardo. Una Nota sobre la Informalidad y el Autoempleo en Lima Metropolitana 1985 -2000, GRADE 2003.
- Saavedra Chanduví, Jaime; La Dinámica del Mercado de Trabajo en el Perú antes y después de las Reformas Estructurales, Serie Reformas Económicas N° 27, mayo 1999.
- Saavedra, Jaime; La flexibilización del Mercado Laboral, IPE – Serie Estudios N° 1999-053, marzo 1999.
- Raúl Saldías Revista Perú- Económico, Junio 2004.
- SERRANO Rangel, Maria. “La Buena Fe de los poseedores de Mercancía de Contrabando” (1989).
- Sotoca López, Sonia A plicaciones Ecométricas del Filtro de Kalman y Algunas Variaciones Numéricas: El Filtro de CHANDRASEKHAR, Tesis Doctoral, Departamento de Teoría Cuantitativa, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad Complutense de Madrid, 1992.
- Strom, S.; Isachsen, A. “The Size and Growth of the Hidden Economy in Norway”, Review of Income and Wealth, pp. 21-38, 1984.

- ———; ———. “The Hidden Economy: The Labor Market and Tax Evasion”, *The Scandinavian Journal of Economics*, N° 2, v. 82, pp. 304-311, 1980.
- SUNAT, Revista Institucional Tributemos, Agosto 2001.
- TUCUNGA Ortiz, Alberto. “El Delito Aduanero” Lima (1996).
- Urtado, Fernando; López, Adolfo; “La estrategia andina de desarrollo alternativo integral y sostenible”, *Debate Agrario* N° 39 (2004).
- Urtado, Fernando; “Desarrollo Alternativo: Estrategia para la Sostenibilidad del Desarrollo en Zonas Afectadas por Cultivos Ilícitos”, Exposición ESAN 24.MAY.2008.
- Vallarán, Fernando. *Las Pymes en la Estructura Empresarial Peruana SASE 2000*
- VARGAS Haya, Héctor. “Contrabando” (1976) segunda edición
- Vergara Moncada, Raúl Jesús. “La tecnología informática, herramienta contra la evasión tributaria”, Quipukamayoc © UNMSM. Facultad de Ciencias Contables, ISSN versión electrónica 1609-8196, Setiembre 2004.
- Watson, M; Engle, R. (1980) “A Time Domain Approach to Dynamic Factor Analysis and Mimic Models”, *Les Cahiers de Seminaire d'Econometrie*, (1980, núm 22).

## Anexo N° 1: Componentes de la demanda de efectivo: 1980 - 2005

Años	EFR	VC	ATM	CD	DIPC	Yr
1980	856	11.10	6738	31	58.5	15953
1981	1530	13.25	9116	30	75.4	16120
1982	2342	2.57	12333	39	64.5	15246
1983	4218	17.49	16686	44	111.2	12444
1984	8673	9.35	22575	53	110.2	13189
1985	27787	10.07	30543	32	163.4	13991
1986	55348	-35.08	41323	13	77.9	16813
1987	119145	-1.08	55907	12	85.9	19385
1988	643778	94.67	75639	35	667	16820
1989	16097	8.03	102336	23	3398.6	13174
1990	580783	86.61	138454	47	7481.7	12817
1991	1536	-8.59	187320	60	409.5	13503
1992	2465	-13.67	253433	65	73.5	13059
1993	3696	1.67	342879	69	48.6	13501
1994	6365	-17.74	892873	64	23.7	15748
1995	8423	-16.53	2733833	63	11.1	16616
1996	10276	-8.74	4480509	67	11.5	16862
1997	12915	-3.61	2669909	65	8.5	17758
1998	12604	-8.53	3163919	69	7.3	17139
1999	14069	3.12	596356	70	3.5	17010
2000	14418	0.71	659259	70	3.8	18001
2001	16373	-4.88	475341	67	2	18118
2002	18109	-9.82	2097077	65	0.2	19185
2003	20014	-3.44	2503382	62	2.3	19806
2004	25639	-4.10	5930454	55	3.66	21270
2005	30637	-14.59	6066131	55	1.62	22652

EFR, Efectivo Real en Miles de Nuevos Soles. Fuente Estadísticas BCRP

VC, Velocidad de Circulación (Var %). Fuente: Estadísticas BCRP (1982 - 2005) y completado (1980 y 1981)

ATM, Valor de los cajeros automáticos en Dólares Americanos. Fuente: SUNAT (1993 - 2005) y completado (1980 - 1992)

CD, Coeficiente de Dolarización del Sistema Bancario (%). Fuente Estadísticas BCRP.

DIPC, Índice de Precios al Consumidor (%). Fuente: Estadísticas BCRP.

Yr, PBI Manufacturero en Millones de Soles. Fuente: Estadísticas BCRP.

## Anexo N° 2: Componentes de la economía subterránea y sus complementos 1980 - 2005: Primera Parte.

Años	TE	IGV	AN	CP	SM
1980	18.2	16	34	1,163,293	0.00002
1981	15.4	16	32	1,162,462	0.00003
1982	14.9	16	36	1,165,850	0.00005
1983	11.9	16	41	1,161,566	0.00011
1984	12.9	14	57	1,159,971	0.00017
1985	15.0	10	63	1,176,014	0.00040
1986	13.3	6	63	1,148,713	0.00074
1987	10.3	5	66	1,155,186	0.00148
1988	10.4	10	70	1,224,142	0.00856
1989	8.1	13	66	1,295,117	0.15933
1990	10.9	12	26	1,410,024	1.06800
1991	11.2	13	17	1,478,078	38
1992	12.3	16	18	1,520,117	69
1993	12.4	16	16	1,520,955	72
1994	13.2	16	16	1,585,669	117
1995	13.6	16	16	1,748,488	132
1996	14.0	16	16	1,794,718	153
1997	14.2	16	14	1,971,234	291
1998	13.9	16	13	1,892,523	345
1999	12.7	16	14	1,917,519	349
2000	12.2	16	14	2,178,028	398
2001	12.4	16	12	2,214,408	410
2002	12.0	16	11	2,573,942	410
2003	12.8	16	10	2,624,924	425
2004	13.1	17	10	2,547,107	460
2005	13.6	17	10	2,549,796	460

TE, Tasa Efectiva de Tributación, medida a través de la presión tributaria. Fuente: "La tributación en el Perú: Historia tributaria y aspectos claves para una Reforma" Luis Alberto Arias M. Presidente Ejecutivo INDE Consultores.

IGV, Impuesto General a las Ventas (%). Fuente: Gerencia de Estudios Tributarios / Intendencia Nacional de Estudios Tributarios y Planeamiento de la SUNAT

AN, Arancel Promedio (%). Fuentes: Memoria del BCRP 1987, Pág. 174 (1980- 1985); Memoria del BCRP 1995, Pág. 186 (1986-1995); "Los Lineamientos de la política arancelaria en el Perú" Resumen Ejecutivo, Boletín de Transparencia Fiscal-Informe Especial (1996-2003); Fernando Sam Especialista en Aduanas Div. Nomenclatura – INTA (2004-2005). El tratamiento de la data se baso en el principio de utilizar la data mas actualizada.

CP, Número de Trabajadores por Cuenta Propia. Fuente: Una Nota sobre la Informalidad y el Autoempleo en Lima Metropolitana 1985 -2000, Jaime Saavedra y Eduardo Nakasone, proporcionada datos desde 1986 hasta el 2001 para Lima Metropolitana; ENAHO 2003, 2004 y 2005 a nivel nacional. Los valores se completaron para el ambito nacional, asumiendo que el componente nacional seguia el mismo comportamiento que el de Lima Metropolitana.

SM, Salario Mínimo en Nuevos Soles para Lima Metropolitana. Fuente: "Efectos del salario mínimo vital sobre el mercado peruano" Niñita Céspedes BCR Anexo 1.

## Componentes de la economía subterránea y sus complementos 1980 - 2005: Segunda Parte.

Años	U	W	LP	AC	TS
1980	0.02529	5898	545,595	39,861	66
1981	0.05744	6378	579,374	48,095	66
1982	0.04292	6791	603,391	56,153	65
1983	-0.05908	6505	656,180	57,694	65
1984	-0.03623	7102	700,090	60,163	65
1985	-0.04705	7359	757,790	77,139	50
1986	0.04902	7917	808,102	88,397	48
1987	0.12334	8727	872,534	108,837	45
1988	0.03996	8799	885,065	110,400	45
1989	-0.05238	8242	759,207	120,400	45
1990	-0.058	8242	633,349	121,300	45
1991	-0.02442	8442	629,870	120,800	37
1992	-0.05281	7549	325,732	129,100	37
1993	-0.03764	8193	426,890	108,800	37
1994	0.01183	9384	418,761	108,600	30
1995	0.03638	13623	424,134	115,300	30
1996	0.00689	14303	437,243	94,400	30
1997	0.03136	15056	475,978	68,800	30
1998	-0.00265	15775	531,978	51,000	30
1999	0.00402	16275	568,263	38,700	30
2000	0.00074	17140	583,346	43,400	30
2001	-0.02539	18200	405,395	46,200	20
2002	-0.00556	19168	370,650	46,700	27
2003	-0.00254	19937	943,057	44,200	30
2004	0.00731	21288	1,034,535	50,300	30
2005	0.02376	22400	990,203	48,200	30

U, Medida del ciclo económico. Fuente: "Hechos estilizados de la Economía Peruana", BCRP, Paul Castillo, Carlos Montoro y Vicente Tuesta, Para obtener el componente cíclico emplearon la metodología de Baxter y King

W, Consumo de Energía (GWh). Fuentes: Perú compendio estadístico 1995-96 INEI(1980-1994); "Evolución de Indicadores del Mercado Eléctrico 1995-2006" Ministerio de Energía y Minas (1995-2005)

LP, Número de Trabajadores Públicos. Fuentes: Anuario estadístico "Perú en números 1991" Instituto Cuanto (1980-1988); Anuario estadístico "Perú en números 1995" Instituto Cuanto (1990,1992,1993); BOLETÍN DE ECONOMÍA LABORAL 25 Agosto del 2003 MINISTERIO DE TRABAJO Y PROMOCIÓN DEL EMPLEO, Cuadro 1 Pág. 17 (1990-2002). Se completo las cifras para el ámbito nacional asumiendo un comportamiento similar al de Lima Metropolitana.

AC, Número de Hectáreas cultivadas con hoja de Coca. Fuentes: INEI (1980- 1987) y UNOD (1988-2005)

TS, Impuesto a la renta (%). Fuente: Gerencia de Estudios Tributarios / Intendencia Nacional de Estudios Tributarios y Planeamiento de la SUNAT (1982 - 2005) se completo la data para los años 1980 y 1981. En aquellos años en que existían varias tasas, se obro por trabajar con la más alta.

### Anexo N° 3: Especificación Final

$$\begin{bmatrix} Ln(EFR) \\ Ln(TE) \\ CP \\ W \end{bmatrix}_{(4 \times 1)} = \begin{bmatrix} Z_1 \\ Z_2 \\ Z_3 \\ Z_4 \end{bmatrix}_{(4 \times 1)} [Ln(Y_S)]_{(1 \times 1)} + \begin{bmatrix} d_{1,0} & d_{1,1} & d_{1,2} & d_{1,3} & d_{1,4} & 0 & 0 & 0 & 0 & d_{1,9} \\ d_{2,0} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & d_{2,7} & d_{2,8} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & d_{3,5} & d_{3,6} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & d_{4,9} \end{bmatrix}_{(4 \times 10)} \begin{bmatrix} C \\ VC \\ \ln(ATM) \\ CD \\ \ln(DIPC) \\ \ln(SM) \\ U \\ IC \\ AN \\ \ln(Y_r) \end{bmatrix}_{(10 \times 1)} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \varepsilon_3 \\ \varepsilon_4 \end{bmatrix}_{(4 \times 1)}$$

$$[Ln(Y_S)]_{4 \times 1} = [T_{1,1}]_{1 \times 1} [Ln(Y_{S_{r-1}})]_{1 \times 1} + [1 \quad c_{1,2} \quad \dots \quad c_{1,10}]_{1 \times 10} \begin{bmatrix} C \\ \ln(Y_{r-1}) \\ TS \\ IV \\ AN \\ \ln(SM) \\ \ln(LP) \\ U \\ \ln(AC) \\ \ln(AC)_{r-1} \end{bmatrix}_{10 \times 1} + [\eta]$$

## Anexo N° 4: Estimación

### Estimación del Modelo

	Coefficiente	Desviación Estándar	Z-Estadístico	Probabilidad.
C(1)	2.814704	8.281669	0.339872	0.7340
C(2)	0.144065	0.10694	1.347153	0.1779
C(3)	0.049591	0.028835	1.719837	0.0855
C(4)	0.123958	0.460614	0.269116	0.7878
C(5)	-0.074879	0.051019	-1.467661	0.1422
C(6)	-0.489262	0.322103	-1.51896	0.1288
C(7)	0.328371	4.694407	0.069949	0.9442
C(8)	-2.235172	1.534205	-1.456893	0.1451
C(21)	-6.13328	468.8619	-0.013081	0.9896
C(22)	0.409888	0.560601	0.731158	0.4647
C(23)	-0.311684	8.656924	-0.036004	0.9713
C(24)	0.166432	0.719476	0.231324	0.8171
C(25)	0.852908	0.932648	0.914501	0.3605
C(26)	0.287132	0.459001	0.625559	0.5316
C(27)	0.890921	2.182193	0.408269	0.6831
C(28)	0.195866	4.773057	0.041036	0.9673
C(29)	-10.89203	59.03025	-0.184516	0.8536
C(30)	0.564112	5.566631	0.101338	0.9193
C(31)	1.600448	6.359014	0.251682	0.8013
C(32)	-12.59208	2930068	-4.30E-06	1.0000

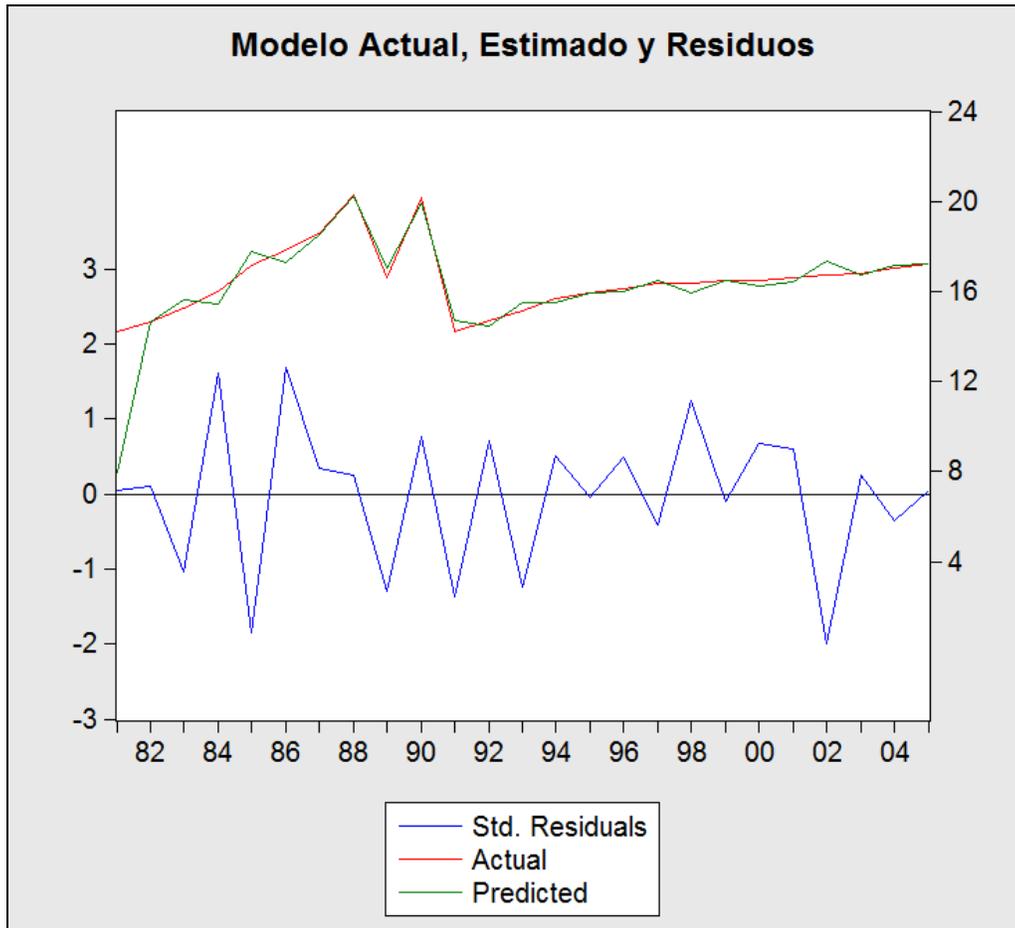
	Estado Final	RECM	Z-Estadístico	Probabilidad.
LNYS	67.81451	0.002021	33551.86	0.0000

Log likelihood	-12.93456	Akaike info criterion	2.634765
Parameters	20	Schwarz criterion	3.609865
Diffuse priors	1	Hannan-Quinn criter.	2.905216

**Nota:** Como se puede ver en el Anexo N° 6, el modelo presenta un problema de multicolinealidad, lo cual produce problemas con el valor y la significancia de los coeficientes, sin embargo, el signo de los mismo, sigue siendo relevante, puesto que nos indica la dirección de las relaciones de las variables tanto con la demanda de efectivo como con la economía subterránea. Dichas relaciones son aproximadamente las esperadas.

### Anexo N° 5: Gráfico de los Residuos



Anexo N° 6: Matriz de Correlaciones del Modelo Final

	VC	U	TS	LN1R1	LN1R	LNSM	LNLP	LNDIPC	LNATM	LNAC1	LNAC	IGV	CD	AN
VC	<b>1.00</b>	-0.16	0.31	0.00	-0.29	-0.30	0.25	0.57	-0.33	0.18	0.20	-0.21	-0.21	0.35
U		<b>1.00</b>	0.01	0.39	0.62	-0.16	0.24	-0.23	0.02	-0.12	-0.07	-0.34	-0.36	0.15
TS			<b>1.00</b>	-0.41	-0.55	-0.94	0.30	0.60	-0.89	-0.09	0.08	-0.31	-0.64	0.66
LN1R (-1)				<b>1.00</b>	0.82	0.34	0.32	-0.55	0.50	-0.47	-0.54	0.25	0.09	-0.24
LN1R					<b>1.00</b>	0.43	0.27	-0.74	0.61	-0.48	-0.52	0.11	0.13	-0.35
LNSM						<b>1.00</b>	-0.36	-0.58	0.92	0.09	-0.12	0.53	0.80	-0.82
LNLP							<b>1.00</b>	0.23	-0.18	-0.26	-0.15	-0.43	-0.57	0.46
LNDIPC								<b>1.00</b>	-0.66	0.57	0.69	-0.51	-0.57	0.65
LNATM									<b>1.00</b>	0.03	-0.18	0.49	0.69	-0.74
LNAC (-1)										<b>1.00</b>	0.93	-0.29	-0.04	0.17
LNAC											<b>1.00</b>	-0.46	-0.27	0.36
IGV												<b>1.00</b>	0.78	-0.79
CD													<b>1.00</b>	-0.86
AN														<b>1.00</b>

## Anexo N ° 7: Estimación de la Economía Subterránea

Economía Subterránea	
Año	% PBI
1980	N.D
1981	N.D
1982	54.0
1983	60.2
1984	66.3
1985	72.0
1986	71.2
1987	67.1
1988	65.0
1989	72.4
1990	80.5
1991	73.4
1992	70.3
1993	72.6
1994	72.9
1995	71.5
1996	70.7
1997	70.8
1998	70.1
1999	69.4
2000	68.7
2001	68.2
2002	66.2
2003	66.1
2004	66.5
2005	67.5

N.D = No Disponible

## Anexo N° 8: Relación entre Economía Subterránea y PBI

Año	PBI (mill. S/. de 1994)	PBI real (var. %)	Economía Subterránea	
			% del PBI	Var %
1982	94,979		54.0	
1983	86,111	-9%	60.2	11%
1984	89,382	4%	66.3	10%
1985	91,250	2%	72.0	9%
1986	102,301	12%	71.2	-1%
1987	110,222	8%	67.1	-6%
1988	99,839	-9%	65.0	-3%
1989	86,431	-13%	72.4	11%
1990	82,032	-5%	80.5	11%
1991	83,760	2%	73.4	-9%
1992	83,401	0%	70.3	-4%
1993	87,375	5%	72.6	3%
1994	98,577	13%	72.9	0%
1995	107,064	9%	71.5	-2%
1996	109,760	3%	70.7	-1%
1997	117,294	7%	70.8	0%
1998	116,522	-1%	70.1	-1%
1999	117,587	1%	69.4	-1%
2000	121,057	3%	68.7	-1%
2001	121,317	0%	68.2	-1%
2002	127,407	5%	66.2	-3%
2003	132,545	4%	66.1	0%
2004	139,320	5%	66.5	1%
2005	148,716	7%	67.5	2%

