

## Producción de cocaína: Simulación económica de algunos efectos de política en los países productores

Álvaro Ortiz S.<sup>1</sup>

### Resumen

En base a un modelo de simulación, en el que se incluye explícitamente la competencia en la asignación de recursos, se muestra en este trabajo, el resultado del uso del factor mano de obra, en la producción de bienes ilícitos (cocaína) y bienes lícitos (otros bienes). El impacto de un cambio en el precio de la hoja de coca en el consumo de cocaína, es poco significativo. Cualquier estrategia de sustitución de cultivos, hace que la economía legal, compita por los servicios de la mano de obra con la economía ilegal.

**Palabras clave:** desarrollo alternativo, hoja de coca, cocaína, oferta de cocaína.

### Abstract

Based on a simulation model -which explicitly includes the resources allocation competition-, this document presents the results of labor usage in illegal (cocaine) and legal goods industries. We show that the impact of coca leaf price in cocaine consumption is relatively insignificant. This analysis concludes that any crop substitution strategy makes the formal and informal economy compete for labor.

**Key words:** alternative development, coca leaf, cocaine, cocaine supply.

### 1. Introducción<sup>1</sup>

La hoja de coca y la cocaína en los mercados mundiales fueron mercancías lícitas desde 1860 hasta 1950. Hacia fines del siglo XIX e inicios del siglo XX, se articularon como mercancías transables y exportables y configuraron las redes mundiales de coca y cocaína.

Entre 1860-1910 son dos los circuitos comerciales que unen la producción andina de hoja de coca y derivados con los mercados extranjeros: el circuito Alemania/Europa-Región Andina y el circuito USA-Región Andina. En el período 1910-1950 se articulan tres redes: una red hemisférica manejada por los americanos, una red colonial holandesa-europea y una red imperial asiática-japonesa.

La coca/cocaína, desde fines del siglo XIX gira alrededor de las relaciones entre los Estados Unidos y la República del Perú. Entre 1885-1910 estos países interactuaron muy activamente para hacer de la cocaína una mercancía global y clínicamente moderna, luego entre 1910-1940 los Estados Unidos lanzan una cruzada interna, y externa para desterrar la droga, entre 1940-1980 las prohibiciones de alcance global no solo marcan una colaboración estrecha entre U.S.A-Perú sino también marcan el nacimiento de redes internacionales ilícitas. El boom en el consumo en Norteamérica, preludia la llamada guerra contra las drogas, política que aun, de una u otra manera, sigue vigente, disfrazada como desarrollo alternativo.

II. Consumo de cocaína. ¿Penalizar o despenalizar la demanda? Una alternativa de política

Para estudiar la demanda, los economistas suponen que los agentes son racionales con plena libertad para elegir, es decir, se prescribe que el uso de drogas, aún si estas causan daño al propio individuo, es un acto racional. En el Perú, la mayoría de estudios sobre el consumo de sustancias ilícitas tiene un carácter epidemiológico, por consiguiente el margen para una reflexión económica es bastante estrecho.

Mediante un modelo teórico inspirado en la teoría de la adicción racional, en la que la utilidad del individuo depende del consumo de un bien compuesto ( $C$ ), una droga o mercancía cuyo consumo es legal ( $L$ ), y cocaína ( $K$ ), que la función de utilidad es fuertemente separable y que el nivel de castigo cuando los individuos son sorprendidos consumiendo cocaína es  $\delta$ , se encuentra que el Hessiano Orlado  $H$  tiene signo negativo ( $H < 0$ ) lo cual implica que  $\frac{\partial L}{\partial \delta} > 0$  lo que significa que un aumento en la penalidad o castigo sobre el consumo de cocaína incrementaría el consumo de la otras drogas.

El análisis sobre el impacto de la penalidad en el consumo de cocaína, conociendo que  $H < 0$ , implica que el signo de  $\frac{\partial K}{\partial \delta}$  es negativo, es decir

hay una relación inversa entre consumo de cocaína y castigo o penalidad.

Teóricamente, el principal resultado es que si las drogas fuertes (la cocaína) son ilegales y severamente penalizadas y las drogas menos fuertes son legalizadas, los consumidores prefieren las drogas menos fuertes a la cocaína siempre y cuando las penas sobre la cocaína sean fuertes y la probabilidad de ser penalizado sea alta.

III. Oferta de cocaína vs. Crecimiento, desarrollo e inclusión en las regiones productoras de hoja de coca. El estudio de la oferta de hoja de coca al igual que el de la cocaína, dada la naturaleza ilegal de este

<sup>1</sup> Facultad de Economía y Planificación, Universidad Nacional Agraria La Molina. E-mail: aortiz@lamolina.edu.pe.

comercio y la carencia de data sobre precios y cantidades de drogas producidas y vendidas, es muy difícil de ser modelado.

El Perú, junto con Bolivia y Colombia son los países en los cuales se produce coca y en consecuencia cocaína.

Actualmente en el Perú existen aproximadamente unas 46 a 60 mil hectáreas cultivadas en las 19 o más áreas coccaleras<sup>1</sup>. Un Resumen de Resultados para la Región Andina en los tres últimos años, se presentan en la Tabla 1:

**Tabla 1.** Resumen de Resultados – Región Andina (2005 – 2007).

	2005	2006	2007
Cultivos de Coca	159,600 ha	156,900 ha	181,600 ha
Colombia	86,000 ha	78,000 ha	99,000 ha
Perú	48,200 ha	51,400 ha	53,700 ha
Bolivia	25,400 ha	27,500 ha	28,900 ha
Producción mundial de cocaína	980 tm	984 tm	994 tm
Colombia	640 tm	610 tm	600 tm
Perú	260 tm	280 tm	290 tm
Bolivia	80 tm	94 tm	104 tm
Valor de la hoja de coca y sus derivados en el sitio de producción	US\$1,330 millones	US\$1,159 millones	US\$1,440 millones
Colombia	US\$843 millones	US\$694 millones	US\$934 millones
Perú	US\$307 millones	US\$285 millones	US\$307 millones
Bolivia	US\$180 millones	US\$180 millones	US\$180 millones
Precio promedio de cocaína al por mayor			
Colombia (principales ciudades)	US\$1,860/kg	US\$1,762/kg	US\$2,198/kg
Perú (regiones productoras)	US\$897/kg	US\$823/kg	US\$851/kg
Bolivia (principales ciudades)	US\$1,830/kg	US\$1,870/kg	US\$1,983/kg

Fuente: UNODC. Coca Cultivation in the Andean Region. A Survey of Bolivia, Colombia and Peru. Junio 2008.

El consumo de cocaína, se extiende significativamente mas allá de las fronteras de las áreas productoras desde los inicios de los años 70 pues los narcotraficantes encontraron que el Valle del Alto Huallaga era un lugar ideal para la producción de hoja de coca de alta calidad, fuente de la cocaína. Hoy en día, los valles del Huallaga, Aguaytía, Río Apurímac-Ene y la Selva Central son las principales áreas de producción en el Perú.

Los efectos del cambio en el stock de capital son estimados en base al siguiente modelo:

<sup>1</sup> Los datos de área cultivada y producción de hoja de coca, varían según las fuentes de información. Del mismo modo, especialistas estiman que existe unas 60 a 70 mil hectáreas de cultivos de coca abandonadas que son recuperables en función de los precios de la hoja.

$$TL = L(0) + L(1) \quad (1)$$

En donde  $TL$  representa a la fuerza de trabajo,  $L(1)$  son los trabajadores que producen cocaína y  $L(0)$  los que producen otros productos.

Se supone que la producción de cocaína se realiza solamente por el trabajo a un costo constante:

$$Q(1) = \frac{L(1)}{r} \quad (2)$$

El otro producto o sea  $Q(0)$  es producido por el trabajo y el stock de capital que se supone es exógeno. La forma funcional es de tipo Cobb-Douglas:

$$Q(0) = AL(0)^\alpha K^{1-\alpha} \quad (3)$$

El salario del trabajo en el sector del “otro output” es determinado por el producto marginal:

$$w = A\alpha \left[ \frac{L(0)}{K} \right]^{\alpha-1} \quad (4)$$

El salario de los trabajadores es igual a su ganancia o recompensa en la producción de cocaína. Si  $P$  es el precio de exportación de cocaína, entonces:

$$w = \frac{P}{r} \quad (5)$$

Se asume, que el país que produce cocaína es un precio aceptante en este mercado, de esta manera, el salario ganado por los trabajadores en el sector del “otro output” se iguala con el del productor de cocaína. De esta manera, de las ecuaciones (4) y (5) se obtiene:

$$\frac{P}{r} = A\alpha \left[ \frac{L(0)}{K} \right]^{\alpha-1} \quad (6)$$

Por lo tanto,  $L(0)$  y  $Q(0)$  son determinados por el precio de exportación de la cocaína y si el precio de exportación aumenta, entonces los trabajadores dejan el sector del otro output y producen cocaína. De esta manera, la pendiente de la curva de oferta es positiva. Algebraicamente, de las ecuaciones (1), (2) y (6) se obtiene la ecuación (7):

$$Q(1) = \frac{TL - K \left[ \frac{P}{r} \right]^{\frac{1}{(\alpha-1)}}}{r} \quad (7)$$

En esta ecuación,  $P/r$  es el salario de mercado por el que se emplean  $L(0)$  trabajadores para la producción del otro output. En otras palabras, los trabajadores restantes,  $L(1) = TL - L(0)$  producen cocaína.

La obtener una curva de oferta creciente, las compras de cocaína están relacionadas con el precio minorista, el cual es igual al precio de exportación mas un margen del precio sobre el costo o markup:

$$Q(1) = f(P + F) \quad (8)$$

La combinación de esta ecuación con la ecuación (7) determina el precio de equilibrio en el mercado.

Este modelo de simulación, incluye entre otros, las condiciones económicas en la producción primaria de hoja de coca y cocaína, el empleo y los niveles de output o producción de los productos que componen

el comercio de la cocaína: hoja de coca, pasta de coca, pasta básica de cocaína y clorhidrato de cocaína. Adicionalmente, en el modelo se incluye explícitamente la competencia de la asignación de recursos entre el “sector de la cocaína” y el “sector de la no cocaína” incluyendo una representación del mercado mundial para la cocaína.

Las políticas de reducción de la oferta en el Perú y otros países prácticamente se fundamentan principalmente en el llamado desarrollo alternativo: el enfoque trata de consolidar las iniciativas de

sustitución por esquemas de alimentos – trabajo, oportunidades de generación de ingresos, proyectos de infraestructura para mejorar el acceso a los mercados e iniciativas de desarrollo social que tratan de mejorar la educación, la salud y el acceso al agua potable y el saneamiento entre otras actividades. Esta política se representa en el modelo por un incremento en el stock de capital  $K(i)$ <sup>2</sup>. Se supone que al variar los niveles de inversión (incrementos en el stock de capital) se simula los efectos de esta política. Los resultados se muestran en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Efecto del cambio en el stock de capital.

Stock de Capital (miles de millones)	Perú, Bolivia y Colombia				Mercado mundial de cocaína		
	Salarios <sup>a</sup>	PNB con cocaína <sup>b</sup>	Mano de obra sin cocaína <sup>c</sup>	Mano de obra en cocaína <sup>c</sup>	Producción Total de HCL <sup>d</sup>	Precio de Exportación <sup>e</sup>	Precio al detalle <sup>e</sup>
30	1.89	145.60	30.963	0.871	582.00	2.73	150.00
40	2.25	173.87	30.963	0.871	581.80	2.85	150.12
50	2.59	199.52	30.963	0.871	581.60	2.97	150.24
60	2.89	223.26	30.963	0.871	581.40	3.08	150.35

Fuente: Elaboración propia

a/ Miles de dólares por año.

b/ Miles de millones de dólares.

c/ Millones de trabajadores.

d/ Toneladas métricas.

e/ Miles de dólares por kilogramo.

El efecto del cambio en el precio al por menor en el mercado mundial de la cocaína es poco significativo a pesar de los montos de inversión supuestos para mejorar las oportunidades de empleo en los países productores de cocaína. Incrementar el stock de capital en 30,000 millones representa el doble, el incremento en la ratio de salario por el factor 1.53 es dada la función de producción usada. El precio de la cocaína en Perú, Bolivia y Colombia aumenta en 12.8 %, desde US\$ 2,730 por kilo hasta US\$ 3,080 por kilo. Esto representa un aumento insignificante en el precio mundial de la cocaína y en consecuencia no hay un impacto significativo en el consumo mundial.

Cualquier estrategia de sustitución coloca a la economía legal en competencia con los traficantes por los servicios de la mano de obra. Aún, si la economía legal pudiese ofertar salarios más atractivos a los trabajadores que aquellos que ofertan los traficantes, estos siempre pueden ofrecer salarios mas elevados que la economía legal. Cualquier disminución en las exportaciones de cocaína, por incremento en el precio mundial al minorista, aumenta el Retorno Neto (RN),

así al pasar la carga a los consumidores, el precio mundial resultante es tan poco significativo que el cambio en el consumo es totalmente no significativo.

Las consecuencias de una política que se oriente a un aumento en el stock de capital en Perú y Bolivia, sujeta a la restricción que sólo aquellos que laboran en la producción de cocaína puedan trabajar en las nuevas empresas, se muestran en el Cuadro 3.

Así, una inversión de 5 mil millones de dólares aumenta la tasa de salario de los trabajadores seleccionados en Perú y Bolivia por un factor de 3.5 y el precio de exportación de la cocaína en un factor de 1.45. Esto conlleva a una disminución del 0.5 % en el consumo mundial. Una inversión de 35 mil millones aumenta la tasa de salario en 7.69 veces y una inversión de 85 mil millones en 1.72 veces. El precio de exportación se eleva en 2.2 veces y 2.9 veces respectivamente, aumentando el precio al detalle en un 2.04 % y el 3.3 % respectivamente, con una disminución en el consumo mundial de cerca del 2 % y 3.6 % respectivamente.

<sup>2</sup> De acuerdo con Kennedy et al., un incremento en el stock de capital significa que al haber nuevas facilidades de producción de bienes lícitos, el empleo aumenta, debido a que los trabajadores en la industria de la cocaína encuentran trabajo en el sector legal, así la producción de cocaína disminuye. La disminución en la producción de cocaína induce a un aumento en el precio mundial de la cocaína, lo cual aumenta la rentabilidad de la producción de la cocaína a la tasa de salario original. Debido a ese aumento en la rentabilidad, los traficantes tienen incentivos económicos puros para aumentar el salario que ofrecen a los trabajadores para hacer que retornen a la producción de cocaína.

**Tabla 3.** Efectos de un cambio en el stock de capital en Perú y Bolivia (Opción restringida sólo a los trabajadores que laboran originalmente en la industria de la cocaína).

Δ Stock de Capital (miles de millones)	Perú, Bolivia y Colombia				Mercado mundial de cocaína		
	Salarios <sup>a</sup>	PNB con cocaína <sup>b</sup>	Mano de obra sin cocaína <sup>c</sup>	Mano de obra en cocaína <sup>c</sup>	Producción Total de HCL <sup>d</sup>	Precio de Exportación <sup>e</sup>	Precio al detalle <sup>e</sup>
0	1.32	0.00	3.6	0.87	582.00	2.53	150.17
5	4.66	12.02	3.6	0.87	579.13	3.69	151.33
15	7.03	32.13	3.6	0.86	575.41	4.51	152.15
25	8.73	50.56	3.6	0.86	572.56	5.10	152.74
35	10.15	67.74	3.6	0.86	570.14	5.60	153.24
45	11.40	83.93	3.6	0.85	567.99	6.03	153.67
55	12.53	99.30	3.6	0.85	566.03	6.42	154.06
65	13.58	113.99	3.6	0.85	564.22	6.79	154.43
75	14.55	128.09	3.6	0.85	562.55	7.13	154.77
85	15.47	141.68	3.6	0.85	560.97	7.44	155.08

Fuente: Elaboración propia

a/ Miles de dólares por año.

b/ Miles de millones de dólares.

c/ Millones de trabajadores.

d/ Toneladas métricas.

e/ Miles de dólares por kilogramo.

La inversión, dólar por dólar en Perú (y Bolivia) es mas efectiva para inducir a los trabajadores el abandono voluntario de la industria de la cocaína, cuando el empleo en la nueva industria se restringe sólo para aquellos que están en la industria de la cocaína. La dificultad más grande para que esta política se cumpla podría ser que surja una fuerte tensión social derivada de las tasas de salario entre dos grupos. Con una inversión de 5 mil millones, los 0.87 millones de trabajadores de la industria de la cocaína ganarían cerca de US\$ 4,660 anuales y en el extremo llegar un salario anual promedio de US\$ 15,470.

Por último debe ser señalado que el cultivo de la hoja de coca, así como los impactos ambientales generados por la producción de cocaína, es ambientalmente insostenible: se ha estimado, por ejemplo, que entre 1990 al 2002, se han utilizado unos 8.3 millones de litros de ácido sulfúrico, 6.5 millones de kilogramos de carbonato de sodio, 57.5 millones de litros de kerosén, 19.6 millones de litros de acetona, unos 300 mil kilos de permanganato de potasio, 653 mil litros de ácido clorhídrico e igual cantidad de alcohol etílico; la pérdida de unas 2.3 millones de hectáreas en la amazonía peruana es causada por el cultivo de la hoja de coca.

## 2. Conclusiones

1. La evidencia histórica, sugiere hoja que la legalización de la coca como una mercancía global lícita no elimina los costos sociales del uso de la cocaína. La expansión del cultivo de la hoja de coca en el Perú, Bolivia y Colombia es generada por un cambio en la demanda, en particular en los Estados Unidos, a partir de los años 1970.

2. El efecto sobre el consumo de la ilegalidad o legalidad de las drogas es ambiguo. Si el consumo de drogas como la cocaína sigue siendo ilegal y fuertemente penalizada, los consumidores preferirían

las drogas menos fuertes, tal como la marihuana por ejemplo, siempre y cuando se incremente la sanción del consumo de cocaína y la probabilidad de ser atrapado se aumente mediante una mayor eficiencia policial.

3. Los programas de sustitución de cultivos, implementados por medio del desarrollo alternativo, tienen un impacto insignificante en el precio mundial de la cocaína. Debido al elevado markup, los traficantes pueden fácilmente igualar y sobrepasar cualquier incremento en el costo de oportunidad resultante del programa de desarrollo alternativo.

4. Si los cultivos de hoja de coca fuesen totalmente eliminados, la compensación a los agricultores o agentes económicos en la producción de cocaína, tiene un costo bajo. Con una inversión de unos 5 mil millones de dólares en las economías cocaleras de la región andina, se crean oportunidades de empleo para aquellos que están involucrados en la producción de hoja, pasta básica, pasta lavada y clorhidrato de cocaína, el salario es equivalente a lo que perciben en estas actividades ilegales.

## 3. Referencias bibliográficas

- Abruzzese, R. Coca-leaf production in the countries of the Andean. UNDCP, Bulletin on Narcotics, pp. 95-98, 1989.
- Alvarez, E. *The illegal coca production in Peru: A preliminary assessment of its economic impact*. University Center for Policy Research, State University of New York-Albany. 47 p, 1991
- Alvarez, E. *Efectos económicos del sector ilícito de drogas en el Perú*. J. Crabtree y J. Thomas (eds). El Perú de Fujimori: 1990-1998. Universidad del Pacífico – IEP. pp. 181 – 215, 1999.
- Becker, G., Grossman, M. y Murphy, K. *Rational Addiction and the Effect of Price on*

- Consumption*. American Economic Review. 8(2). Mayo. pp. 237-241, 1991.
- Cabieses, H. *Coca Compleja, Drogas y Cocaleros en los Andes*. En "Hablan los diablos: Amazonía, coca y narcotráfico en el Perú; escritos urgentes". Editorial Abya Yala, pp. 15-104, 2005.
- Cotler, J. *Drogas y política en el Perú. La conexión norteamericana*. Lima, Instituto de Estudios Peruanos. 311 p, 1999.
- Díaz, J. Perspectivas de la Economía Alternativa a la Hoja de Coca. Economía. Vol. XXIII, No. 45, PUC, 2000.
- Dourojeanni, M. "Impactos ambientales del cultivo de la coca y la producción de cocaína en la Amazonía Peruana". En León E y Castro de la Matta R (eds). *Pasta Básica de Cocaína*. Lima. CEDRO, pp. 281-299, 1989.
- Gootenberg, P. *Reluctance or resistance? Constructing cocaine (prohibitions) in Peru, 1910-50*. En *Cocaine, Global Histories*. Paul Gootenberg (ed). Routledge, London & New York. 213 p, 1999.
- Kennedy, M., Reuter, P., y Riley, K. *A simple economic model of cocaine production*. Rand, 1993, 63 p.
- Ortiz, A. *La economía del desarrollo alternativo, el complejo coca-cocaína y la oferta de cocaína en el Perú*. Tesis para optar el Grado de Doctor en Economía. Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima, 2003, 159 p.
- Ortiz, A. *Análisis económico del consumo de bienes ilegales: el caso de la cocaína*. Anales Científicos. Universidad Nacional Agraria La Molina. 23 p, 2007.
- Reuter, P. *Foreign Demand for Latin American Drugs: The USA and Europe*. Rand Corporation, Santa Monica. RP-679. pp. 60, 1998.
- Spillane, J. Modern drug, modern menace: the legal use and distribution of cocaine in the United States, 1880 - 1920 . RAND, DRU-833-DPRC. 394 p, 1994.
- Thoumi, F. *The Profitability of Illicit Crops and Alternative Development in Latin America*. International Conference on The Role of Alternative Development in Drug Control and Development Cooperation. 7 - 12 Enero, Feldafing / Munich, Alemania, 2002. <http://www.alternative-development.net/>
- UNITED NATIONS Office on Drugs and Crime. *Coca Cultivation in the Andean Region. A Survey of Bolivia, Colombia and Peru*. Junio 2008. 134 p. En <http://www.unodc.org/unodc/en/crop-monitoring/index.html>