

**LUCHANDO INFRUCTUOSAMENTE CONTRA  
LA HIDRA: UN MODELO SENCILLO DEL  
NARCOTRÁFICO**

Carlos Humberto Ortiz

Profesor del Departamento de Economía. Universidad del Valle. El autor agradece los comentarios de Jesús Antonio Nivia y de un evaluador anónimo. Como es usual, el autor asume toda la responsabilidad por el trabajo. Artículo recibido el 21 de junio de 2000 y aprobado por el Consejo Editorial el 27 de septiembre de 2002.

**Resumen**

**Ortiz, Carlos Humberto. "Luchando infructuosamente contra la hidra: un modelo sencillo del narcotráfico", Cuadernos de Economía, v. XXI, n. 37, Bogotá, 2002, páginas #**

*En este artículo se presenta un modelo sencillo del narcotráfico que incorpora los riesgos de esta actividad. El modelo contribuye a explicar dos características notables del narcotráfico: la generación de ganancias extraordinarias y la gran capacidad de reproducción en condiciones de prohibición y represión. El modelo genera una relación directa entre la represión a la oferta -la estrategia dominante de lucha contra el narcotráfico- y las características mencionadas.*

**Palabras clave:** narcotráfico, represión a la oferta, ganancia esperada, violencia. JEL: D2, D4

**Abstract**

**Ortiz, Carlos Humberto. "Fruitlessly fighting against hydra: a simple model of drug trafficking", Cuadernos de Economía, v. XXI, n. 37, Bogotá, 2002, pages #**

*A simple model of drug trafficking, which embodies this activity risks, is shown in this paper. The model helps to explain two stylized facts of this activity: the generation of extraordinary profits and strong reproduction ability under prohibition and repression. The model creates a direct link between the repression of supply, which has been the dominant strategy in the fight against drug trafficking, and the mentioned facts.*

**Key words:** drug trafficking, repression of supply, expected profit, violence. JEL: D2, D4

## 1. INTRODUCCIÓN

Dice el mito que la Hidra era un fabuloso monstruo de siete cabezas que assolaba la región del lago Lerna. La Hidra era casi invencible. Sus cabezas renacían tan pronto eran cercenadas a menos que las heridas fueran cauterizadas. Para matar a la Hidra, Hércules incendió los árboles en los cuales ésta se guarecía. Luego, en medio de la lucha, cortó con su espada las cabezas del monstruo de manera que los cuellos sangrantes fueran quemados por las llamas.

Después de tanto tiempo una nueva Hidra ha aparecido. La Hidra rediviva comete toda clase de desaguisados. Fuerzas autóctonas y extranjeras tratan sin éxito de destruir al monstruo. Se le cortan cabezas a diestra y a siniestra pero éstas no cesan de reproducirse. Más aún, parecen fortalecerse. La violencia se ha agudizado y el sufrimiento es inmenso.

El narcotráfico –la nueva Hidra– se caracteriza por algunos hechos notables. Primero, por generar ganancias extraordinarias, las cuales lo han convertido en un emporio económico y militar. Y segundo, por su gran capacidad de reproducción, la captura o eliminación de narcotraficantes no impide su rápida sustitución por otros que mantienen la actividad. Desde este punto de vista, la represión a la oferta de estupefacientes como principal estrategia de lucha contra el narcotráfico ha sido infructuosa. Más aún, se sospecha que la represión al narcotráfico es contraproducente pues aumenta la rentabilidad de la actividad e induce la reproducción y el fortalecimiento de las firmas narcotraficantes.

La formalización económica de estas intuiciones puede ser útil para convencer a quienes toman decisiones sobre la necesidad de cambiar la

estrategia de lucha. Por consiguiente, en este artículo se presenta un modelo sencillo del narcotráfico que genera las características mencionadas. Para ello se modela el mercado de estupefacientes con énfasis en el mecanismo de la oferta en condiciones de represión e incertidumbre.

Algunos autores han señalado la inutilidad de la política de represión a la oferta y la necesidad de encontrar formas alternativas de combatir el narcotráfico.<sup>1</sup> Aquí se aporta un ladrillo más para la construcción de esta visión.

## 2. SUPUESTOS TECNOLÓGICOS Y DE MERCADO

Considérese un sector económico que integra verticalmente el proceso de producción y distribución de una droga alucinógena. Por simplicidad y uso lo llamaremos narcotráfico. Supóngase que los precios de los insumos y del producto son tomados de los respectivos mercados. Por tanto, en el período de análisis los costos de la firma narcotraficante dependen del producto generado, el cual se denota con la letra  $q$ . La estructura de costos es común a todas las firmas y se define por la función  $c(q)$ , la cual se caracteriza por un costo marginal positivo y creciente:  $c' > 0$  y  $c'' > 0$ .

El supuesto sobre la exogeneidad de los precios merece alguna consideración. En primer lugar, es común la referencia a las firmas narcotraficantes como “carteles”, pero un cartel es una asociación de firmas que controla el precio del producto para maximizar las utilidades del conglomerado. Claramente, esa no es la situación que se vive en los mercados internacionales de la cocaína y la heroína; en estos mercados la colusión no es viable porque compiten muchos narcotraficantes de diferentes países y el tamaño del mercado es enorme.

Por otra parte, a nivel local el concepto de “cartel” puede ser más operativo, pues los narcotraficantes tienden a asociarse para mantener el control sobre la producción y la distribución. Los mecanismos de control utilizados son de carácter militar y territorial. El objetivo de este comportamiento es impedir el acceso de nuevos productores y

---

<sup>1</sup> Ver Friedman [1972 y 1991], Barro [2000], Miron [1991 y 1998], y Miron y Zweibel [1995], entre otros.

distribuidores al mercado de las drogas alucinógenas. Pero ello no les otorga, a los narcotraficantes, el poder de fijar los precios de los insumos (precursores químicos, dotación militar, etc.), los cuales también se determinan en los mercados mundiales. Estas razones sustentan el supuesto de que las firmas narcotraficantes toman los precios de los insumos y del producto como dados por los respectivos mercados.

Para que el modelo se aproxime a la realidad del narcotráfico se deben generar ganancias positivas aun en el largo plazo. Para ello se supone que el número de firmas,  $n$ , está dado. Este factor en combinación con la tecnología definida, que se caracteriza por rendimientos decrecientes a escala (el costo marginal es mayor que el medio) arroja ganancias extraordinarias incluso si las firmas no tienen poder de fijar precios. La idea aquí es que las ganancias extraordinarias perduran por la existencia de fuertes barreras a la entrada. No obstante, también se supone que tales barreras pueden ser superadas por las firmas aspirantes si la rentabilidad del sector aumenta fuertemente.

Por el lado de la demanda se supone lo mínimo: la demanda del estupefaciente depende negativamente del precio y positivamente del ingreso de los consumidores. Se adopta esta simplificación para concentrar el análisis en la oferta y en las consecuencias de la represión a la misma.

### **3. RIESGOS DEL MERCADO REPRIMIDO**

En las condiciones de prohibición, persecución y penalización del narcotráfico las ganancias no están aseguradas. Por tanto, el objetivo fundamental de la firma narcotraficante es la maximización de la ganancia esperada. La consideración explícita de los riesgos del narcotráfico es el principal aporte analítico de este trabajo.

Para empezar cabe suponer que la actividad del narcotráfico es más costosa por la prohibición misma: ésta le otorga valor a las indulgencias de los agentes oficiales. Además, en caso de interdicción de un cargamento –no es posible corromper a todo el sistema de control– se supone que el producto es destruido y la firma asume costos adicionales: la pérdida de mercados y de vías de acceso, el costo de nuevos cargamentos para cumplir compromisos de provisión, la pérdida

de equipos y de medios de transporte, la captura de narcotraficantes, las fianzas, etc. Se supone por simplicidad que tanto los pagos de corrupción como los sobrecostos relacionados con la interdicción de los cargamentos aumentan linealmente con la producción.

Bajo estos supuestos, la función de beneficio esperado se puede caracterizar analíticamente:

$$E[\pi(q)] = \max_{\{q\}} [pq - c(q) - \tau q](1 - z) + [-c(q) - \tau q - \gamma q]z, [1]$$

Donde  $E$  es el operador de esperanza matemática,  $\pi$  es la función de beneficio,  $q$  es el nivel de producción,  $p$  es el precio del alucinógeno,  $\tau$  es el costo unitario de peaje (o corrupción),  $\gamma$  es el sobrecosto por unidad capturada del producto, y  $z$  es la probabilidad de interdicción de un cargamento.

La condición de primer orden para maximizar la ganancia esperada implica la igualación del ingreso marginal esperado con el costo marginal esperado:

$$p(1 - z) = c'(q) + \tau + \gamma z. [2]$$

De esta expresión se deriva la oferta bruta de la firma,  $q$ , en función de  $p$ ,  $\tau$ ,  $\gamma$  y  $z$ . Se advierte que la oferta bruta de la firma aumenta con el precio:  $\partial q / \partial p = (1-z)/c''(q) > 0$ . El adjetivo aplicado a la oferta de la firma –bruta– se explica por las condiciones del problema: la oferta de la firma está sujeta al riesgo de interdicción, por consiguiente no necesariamente toda la oferta de la firma llega al consumidor final y, en algunos casos, puede no llegar del todo.

La condición de maximización de segundo orden se satisface por la convexidad de la función de costos:  $d^2E[\pi(q)]/dq^2 = -c''(q) < 0$ .

La función invertida de la oferta [2] se puede escribir de la siguiente forma:

$$p = c'(q) + [(c'(q) + \gamma)z + \tau] / (1 - z). [2']$$

El lado derecho de esta expresión se divide en dos partes: el costo marginal en condiciones de certidumbre ( $c$ ), y un *premium* que se cobra por los riesgos asumidos. De esta manera, en condiciones de riesgo y penalización la firma narcotraficante produce hasta que el costo marginal en condiciones de certidumbre más el *premium* iguala el precio del alucinógeno. Se deben destacar dos aspectos: i) la divergencia entre precio y costo marginal se debe a los efectos de riesgo, corrupción y penalización –no existe poder de mercado–; y ii) el *premium* exigido aumenta con el costo marginal ( $c$ ), la probabilidad de interdicción ( $z$ ), el costo marginal de corrupción ( $\tau$ ) y el sobre costo por unidad capturada ( $\gamma$ ).

La intuición económica del *premium* es sencilla. Entre más costosa sea la unidad marginal producida, mayor es el riesgo de pérdida que enfrenta la firma, por eso el *premium* exigido aumenta con el costo marginal y el costo marginal de corrupción. Además, el *premium* aumenta con la probabilidad de interdicción y con el sobre costo asociado porque estos factores también aumentan los riesgos.

En suma, la represión al narcotráfico induce un precio de equilibrio que es superior al precio que se fijaría sin represión. Muchos estudios confirman este resultado. Estimaciones recientes que incluyen los costos de transacción más los costos tributarios que se harían efectivos en caso de legalización, arrojan que la cocaína es 2.5 a 5 veces más cara de lo que sería en un mercado legal, y para la heroína se estima que su precio es 8 a 19 veces mayor de lo que sería en un mercado legal [Miron 2001]. Otros análisis han calculado factores de multiplicación mucho mayores [Reuter y Kleinman 1986; Morgan 1991].

#### 4. EQUILIBRIO DEL MERCADO DEL ALUCINÓGENO

Dada la existencia de  $n$  firmas en el mercado, la oferta potencial es  $nq$ , y la oferta esperada de la industria se define por  $E(S) = (1-z)nq$ , la cual se calcula teniendo en cuenta la probabilidad de interdicción. La demanda de la industria está dada por la función  $D = D(p, y)$ , donde  $p$  es el precio del estupefaciente y  $y$  es el ingreso real *per capita* de los demandantes. Se supone que la demanda disminuye con el precio y aumenta con el ingreso:  $D_p \leq 0$ , y  $D_y > 0$ . El equilibrio de la industria se caracteriza por la siguiente ecuación:

$$(1 - z) n q = D(p, y) \quad [3]$$

El modelo, constituido por las ecuaciones [2] y [3], resuelve las incógnitas  $p$  y  $q$ , el precio y la oferta bruta de la firma respectivamente.

La Gráfica 1 muestra el equilibrio del modelo. Las coordenadas a la izquierda representan la estructura de costos de la firma típica del sector. Sin prohibición y sin riesgos la estructura de costos estaría expresada por la curva de costos medios,  $c/q$ , y la curva de costo marginal,  $c'$ . Pero el riesgo y la penalización de la actividad determinan que el precio se descomponga en dos partes: el costo marginal en condiciones de certidumbre más el premium. Así, pues, la curva  $c'+premium$  coincide con la curva de oferta de la firma típica si el precio es lo suficientemente alto como para generar una ganancia esperada positiva. Ello sólo se logra si el costo marginal es mayor que el costo medio (ver la sección A.2 del Anexo Matemático), si el precio es bajo y el beneficio esperado es negativo la oferta de la firma es nula.

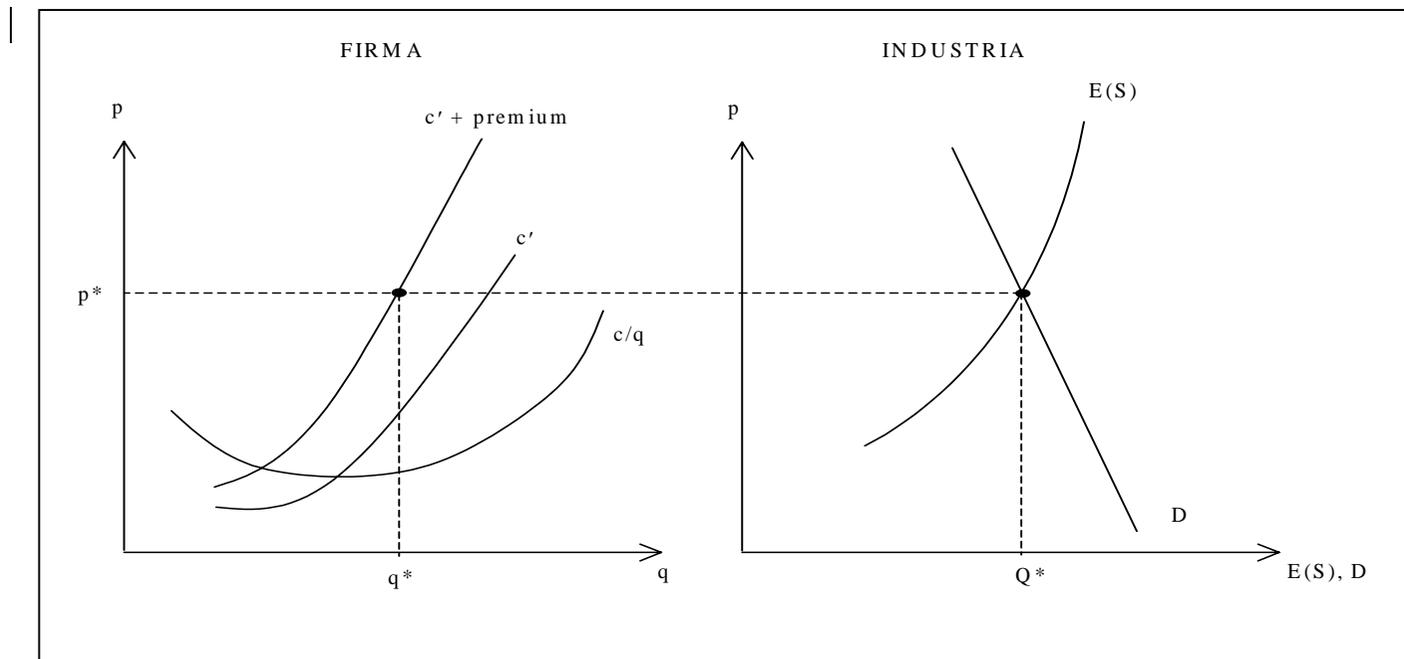
La suma horizontal de las curvas de oferta de las firmas descontando las pérdidas esperadas por interdicción genera la curva de la oferta esperada de la industria,  $E(S)$ , la cual se representa en las coordenadas a la derecha. Dada la curva de demanda de la industria,  $D$ , se determina el precio de equilibrio del mercado,  $p^*$ , la cantidad producida por la firma típica,  $q^*$ , y el consumo final en el mercado,  $Q^* = (1-z)nq^*$ .

## 5. GANANCIA ESPERADA Y GANANCIA REALIZADA

En este nivel del análisis conviene diferenciar entre ganancia esperada y ganancia realizada. La última es la ganancia que obtiene la firma narcotraficante cuando elude la acción de las autoridades y coloca su producto en el mercado. Se define de la siguiente forma:

$$\pi(q^*) = p^* q^* - c(q^*) - \tau q^* . \quad [4]$$

GRÁFICA 1  
EQUILIBRIO DE LA FIRMA NARCOTRAFICANTE Y DEL MERCADO DE ESTUPEFACIENTES



Por tanto, la función de ganancia esperada de la firma, ecuación [1], se puede redefinir como sigue:

$$E[\pi(q^*)] = \pi(q^*)(1 - z) - [c(q^*) + \tau q^* + \gamma q^*]z. \quad [1']$$

Como la ganancia esperada es un promedio entre la ganancia realizada (signo positivo) y los costos de la firma en caso de captura de la producción (signo negativo), se deduce que la ganancia realizada no es inferior a la esperada. Esta característica está implícita en el supuesto de que la firma narcotraficante maximiza la ganancia esperada. La ecuación [1'] se utilizará para inferir el comportamiento de la rentabilidad esperada y la realizada ante perturbaciones exógenas del mercado de estupefacientes.

## 6. DEMANDA Y REPRESIÓN DEL MERCADO DE ALUCINÓGENOS

En esta sección se realizan algunos ejercicios de estática comparativa para medir los impactos derivados de una demanda creciente y de la represión de la oferta sobre el equilibrio del mercado. Se utilizará la intuición económica y la Gráfica 1 para determinar el signo de los impactos.<sup>2</sup> Interesa en especial averiguar qué pasa con la rentabilidad del narcotráfico. Conviene mencionar que estos ejercicios sólo son válidos si la elasticidad precio de la demanda es finita (ver sección A.1 del Anexo Matemático).

En la sección A.2 del Anexo se prueba que la variación de la oferta bruta de la firma siempre tiene el mismo signo que la variación de la ganancia esperada de la firma narcotraficante. Esto resulta de suponer que la firma maximiza la ganancia esperada: la oferta de la firma aumenta sólo si el beneficio marginal esperado es positivo.

En la misma sección A.2 del Anexo también se demuestra que la ganancia realizada y la esperada están directamente relacionadas. En casi todos los casos analizados la ganancia realizada aumenta con la ganancia esperada de tal forma que la primera aumenta más que la segunda. Lo

---

<sup>2</sup> La metodología y el signo de los impactos se pueden consultar en el Anexo Matemático.

mismo sucede cuando aumenta la probabilidad de interdicción de cargamentos; sin embargo, en este caso es posible que la ganancia esperada no varíe o disminuya al tiempo que la ganancia realizada aumenta.

### 6.1 Crecimiento del ingreso de los consumidores

Un incremento del ingreso de los consumidores se traduce en un desplazamiento de la curva de demanda a la derecha. El nuevo equilibrio implica un mayor precio, una mayor cantidad producida por la firma típica, una mayor rentabilidad esperada de la firma típica, una rentabilidad realizada mucho mayor y un mayor consumo en el mercado (ver la sección A.3 del Anexo Matemático). Para entender estos resultados se debe tener en cuenta que la variación del ingreso de los consumidores no modifica la oferta de la firma ni la oferta esperada del mercado.

Cabe mencionar que otros factores que incidan en la demanda a través de cambios en las preferencias pueden contrarrestar los impactos del crecimiento del ingreso sobre la demanda. Por ejemplo, una política de educación pública para advertir sobre los peligros de la adicción podría incidir en una disminución de la demanda o contrarrestar los efectos derivados del crecimiento del ingreso y de la adicción. De esta forma, la educación pública puede ser útil para disminuir o morigerar la rentabilidad del narcotráfico.

### 6.2 Destrucción de firmas

Por destrucción de una firma narcotraficante se entiende el desmantelamiento de la empresa. Cuando se destruyen firmas narcotraficantes ( $dn < 0$ ) se genera una disminución de la oferta esperada en el mercado, pero la curva de oferta de la firma típica no se modifica. Por tanto, aumenta el precio de equilibrio, disminuye el consumo, aumenta la cantidad ofrecida por la firma representativa, aumenta la rentabilidad esperada del narcotráfico y aumenta en mayor medida la rentabilidad realizada (ver la sección A.4 del Anexo Matemático).

Se deduce del análisis anterior que una política extrema de destrucción

de firmas narcotraficantes invitará, tarde o temprano, a la entrada de nuevas firmas.

Por otra parte, un incremento del número de firmas ( $dn > 0$ ) aumenta la competencia y disminuye la rentabilidad esperada. Este resultado contribuye a explicar las pugnas, algunas veces violentas, que se presentan entre narcotraficantes para proteger tanto sus fuentes de abastecimiento como las vías de acceso de la droga al mercado mundial. Se constituyen así barreras a la entrada para proteger las ganancias extraordinarias.

### 6.3 Aumento de la probabilidad de interdicción

Una mayor actividad de las autoridades para capturar embarques o mejorar la eficiencia de las aduanas y la vigilancia de las fronteras aumenta la probabilidad de interdicción de los cargamentos ( $dz > 0$ ). El nuevo equilibrio implica claramente un incremento del precio y una disminución del consumo, pero el impacto sobre la cantidad producida por la firma es incierto. En esta situación se presentan dos efectos contradictorios: la mayor probabilidad de interdicción disminuye la oferta esperada del mercado y aumenta el precio de equilibrio —lo cual tiende a aumentar el beneficio marginal esperado, y por ende tiende a aumentar la producción de la firma narcotraficante—, pero el mayor riesgo aumenta el *premium* requerido —este factor tiende a disminuir la producción de la firma—.

En la sección A.5 del Anexo Matemático se prueba que la cantidad ofrecida por la firma y la rentabilidad esperada de la actividad aumentan si la demanda es suficientemente inelástica con respecto al precio; en forma más rigurosa,  $\partial E[\pi(q^*)]/\partial z > 0 \Leftrightarrow \varepsilon_p < p^*/(p^* + \gamma) < 1$ , donde  $\varepsilon_p$  ( $\equiv -D_p p/D$ ) es la elasticidad precio de la demanda. Bajo esta condición predomina el primer efecto mencionado.

Una ilustración. Supóngase que la función de costos viene dada por la siguiente expresión:  $c(q) = q^2/2$  donde  $q$  es la producción de la firma típica en el período de análisis. La función de demanda de estupefacientes está dada por  $D = 120/p^{0.5}$ , donde  $p$  es el precio de la droga; la elasticidad precio de la demanda es constante e igual a 0.5. Se supone que existen diez firmas en el mercado ( $n = 10$ ). Por simplicidad se supone que no existen costos de peaje ( $\tau = 0$ ), ni se generan costos

adicionales por la captura de cargamentos ( $\gamma = 0$ ). Considérense tres situaciones de riesgo:  $z = 0, 1/4, 1/2$  (recuérdese que  $z$  representa la probabilidad de interdicción). Resolviendo el sistema de las ecuaciones [2] y [3] para cada caso se construye el Cuadro 1.

CUADRO 1  
IMPACTO DE LA PROBABILIDAD DE INTERDICCIÓN  
ELASTICIDAD PRECIO DE LA DEMANDA:  $\varepsilon_p = 0.5$

Probabilidad de interdicción $z$	Precio $p^*$	Producción de la firma $q^*$	Consumo $Q^*$	Ganancia Esperada $E[\pi(q^*)]$	Ganancia realizada $\pi(q^*)$
0	5.24	5.24	52.41	13.74	13.74
1/4	7.69	5.77	43.27	16.64	27.73
1/2	13.21	6.60	33.02	21.81	65.42

Este ejemplo muestra que el aumento de la probabilidad de interdicción aumenta la producción de la firma y la ganancia esperada de la actividad en la medida en que la elasticidad precio de la demanda es menor que uno. Nótese también que la ganancia realizada aumenta más rápidamente que la esperada. En estas condiciones el aumento de la rentabilidad esperada induce la entrada de nuevas firmas al mercado.

Pero si la elasticidad precio de la demanda no satisface la desigualdad que se presentó arriba, o sea si  $\varepsilon_p \geq p^*/(p^*+\gamma)$ , de manera que la ganancia esperada no aumenta o incluso disminuye con la probabilidad de interdicción, también se puede presentar un incremento de la ganancia realizada (ver la sección A.2 del Anexo Matemático). Esta posibilidad se ilustra con nuestro ejemplo en el Cuadro 2 para una elasticidad precio igual a 2.

CUADRO 2  
IMPACTO DE LA PROBABILIDAD DE INTERDICCIÓN  
ELASTICIDAD PRECIO DE LA DEMANDA:  $\varepsilon_p = 2$

Probabilidad de interdicción $z$	Precio $p^*$	Producción de la firma $q^*$	Consumo $Q^*$	Ganancia Esperada $E[\pi(q^*)]$	Ganancia realizada $\pi(q^*)$
0	2.29	2.29	22.89	2.62	2.62
$\frac{1}{4}$	2.77	2.08	15.60	2.16	3.61
$\frac{1}{2}$	3.63	1.82	9.09	1.65	4.95

Este comportamiento se explica por el incremento marginal del precio. Las empresas que pierden sus cargamentos experimentan pérdidas, pero la contracción de la oferta mejora marginalmente los precios para las firmas que eluden la acción de las autoridades y logran, por tanto, un beneficio mayor.

Esta posibilidad es interesante porque algunos autores han planteado que la demanda de estupefacientes puede ser elástica con respecto al propio precio [Grossman *et al.* 1996; Caulkins 1996]. Las estimaciones de la elasticidad precio de largo plazo de la demanda de cocaína realizadas por Grossman *et al.* [1996] fluctúan entre menos de la unidad a un poco más de dos. Resultados similares reporta Caulkins para las demandas de cocaína y heroína; sus estimaciones, aunque sujetas a fuertes errores de estimación, arrojan una elasticidad precio de 1.5 para la cocaína y de 2.5 para la heroína. Así, pues, si las demandas de cocaína y heroína son elásticas con respecto al propio precio, la mayor interdicción de cargamentos disminuye la oferta y desalienta la entrada de firmas al mercado, pero las que ya están en el mercado –que no salen mientras las ganancias esperadas sean positivas– se enriquecen más fuertemente al colocar su producción en los mercados mundiales.

Existe la posibilidad teórica de que la elasticidad precio de la demanda sea tan alta que un aumento de la probabilidad de interdicción –y el consiguiente aumento del precio– genere una disminución tan fuerte de la demanda que hasta las ganancias realizadas disminuyan. Sin embargo, este caso no es realista: la elasticidad precio de la demanda de estupefacientes de origen vegetal no puede ser muy alta porque en la actualidad no existen sustitutos cercanos, es decir, no existen otros estupefacientes con propiedades psicoactivas similares y que además sean baratos.

#### 6.4 Aumento del costo de peaje

Una mayor persecución del narcotráfico puede incrementar los costos de operación de la actividad ( $d\tau > 0$ ). Los impactos sobre el mercado son los siguientes: aumenta el precio del mercado y la cantidad ofrecida por la firma disminuye. En este caso el *premium* requerido por la firma aumenta más que el precio de equilibrio del mercado, por consiguiente el beneficio marginal esperado se hace negativo y la firma narcotraficante disminuye su actividad. Sólo en el caso extremo de que la demanda fuera absolutamente inelástica al precio,  $D_p = 0$ , el precio de equilibrio aumentaría en la misma magnitud que el *premium* requerido y los efectos sobre la producción de la firma y sobre la rentabilidad esperada serían nulos. Este resultado se prueba en la sección A.6 del Anexo Matemático.

## 6.5 Mayores costos por interdicción

Si aumentan los costos relacionados con la captura de cargamentos ( $dy > 0$ ), aumenta el precio de equilibrio del mercado, disminuye el consumo y disminuye la oferta bruta de la firma narcotraficante. Con la disminución de la oferta bruta disminuyen la rentabilidad esperada y la realizada. En este caso, como en el anterior, el efecto sobre la rentabilidad esperada sería nulo sólo para el caso extremo de una demanda absolutamente inelástica (ver la sección A.7 del Anexo Matemático).

## 7. REFLEXIONES FINALES

### 7.1 Efectos del Modelo

Este modelo arroja los siguientes resultados con respecto a la rentabilidad del narcotráfico:

- i) El crecimiento del ingreso de los consumidores, *ceteris paribus*, aumenta la rentabilidad del narcotráfico de forma inequívoca.
- ii) La destrucción de firmas narcotraficantes, *ceteris paribus*, también aumenta la rentabilidad del narcotráfico de forma inequívoca.
- iii) El mero aumento de la probabilidad de interdicción de

cargamentos incrementa la ganancia esperada del narcotráfico si y sólo si la demanda de estupefacientes es suficientemente inelástica con respecto al precio. No obstante, si la elasticidad precio es alta –pero no muy alta– las ganancias esperadas disminuyen con la probabilidad de interdicción pero las ganancias realizadas aumentan. Con esto se desalienta la entrada de firmas pero se fortalecen las existentes.

- iv) El aumento de los costos de peaje o de corrupción tiene un efecto negativo sobre la ganancia esperada.
- v) El aumento de los costos relacionados con la captura de cargamentos también tiene un impacto negativo sobre la rentabilidad esperada del narcotráfico.

Cabe aclarar que los costos de corrupción y los sobrecostos por interdicción no pueden ser explotados como herramientas viables de política económica en la lucha contra el narcotráfico. Los costos de corrupción se asumen precisamente para neutralizar a los agentes oficiales encargados del control del narcotráfico. Por otra parte, no sería eficaz imponer sobrecostos sobre los cargamentos capturados, a modo de multas, simplemente porque las firmas narcotraficantes son ilegales y, por consiguiente, clandestinas. El peaje y los sobrecostos por interdicción capturan en el modelo los costos que generan la prohibición y el riesgo de interdicción; por tanto, su principal efecto es aumentar el *premium* exigido y el precio final.

El aumento del ingreso de los consumidores, la destrucción de firmas narcotraficantes y el aumento de la probabilidad de interdicción tienen el efecto de aumentar la rentabilidad del narcotráfico. Así, pues, el modelo genera la posibilidad, bajo supuestos relativamente laxos, de que las ganancias del narcotráfico aumenten cuando se expande la demanda de estupefacientes y/o se incrementa la represión a la oferta. En estas condiciones, la represión a la oferta más que infructuosa es contraproducente: la incrementada rentabilidad del narcotráfico induce la entrada de firmas que se ven así alentadas a superar las barreras a la entrada. Las cabezas de la Hidra se reproducen.

No se debe pasar por alto que tanto la destrucción de firmas narcotraficantes como la interdicción de cargamentos disminuyen el consumo. En ese sentido la represión a la oferta puede ser “exitosa”.

Pero el éxito conseguido por el lado de la demanda se pierde en el largo plazo por el lado de la oferta, como se explicó arriba, pues la recuperación de la rentabilidad del narcotráfico induce la entrada de nuevas firmas a la actividad.

## 7.2 Ganancias narcotraficantes y violencia

Es evidente que la generación sistemática de ganancias extraordinarias fortalece la actividad narcotraficante y aumenta su capacidad de resistencia. Más aún, este nuevo poder ha demostrado ser capaz de desatar la violencia que sea necesaria para su defensa y reproducción.

Abundan los ejemplos de violencia desatada por el capital de riesgo cuando existen condiciones para realizar ganancias extraordinarias. Esta característica estructural no se ha plasmado con mayor fuerza que en la siguiente cita:

El capital [...] huye de los tumultos y las riñas y es tímido por naturaleza. Esto es verdad, pero no toda la verdad. El capital tiene horror a la ausencia de ganancia o a la ganancia demasiado pequeña, como la naturaleza tiene horror al vacío. Conforme aumenta la ganancia el capital se envalentona. Asegúresele un 10 por 100 y acudirá a donde sea; un 20 por 100, y se sentirá ya animado; con un 50 por 100, positivamente temerario; al 100 por 100, es capaz de saltar por encima de todas las leyes humanas; el 300 por 100, y no hay crimen a que no se arriesgue, aunque arrostre el patíbulo. Si el tumulto y las riñas suponen ganancia, allí estará el capital encizañándolas. Prueba: el contrabando y la trata de esclavos. [Dunning 1860; citado en Marx 1867].

Si la represión a la oferta incrementa la rentabilidad del narcotráfico –tal como se ha planteado en este trabajo y en muchos otros–, la anterior cita contribuye a explicar por qué la imposición de esta política como herramienta principal de lucha contra el narcotráfico ha generado enormes costos sociales para Colombia, costos que se miden en mayores índices de violencia, criminalidad, corrupción, pérdida de legitimidad del estado, e inestabilidad social y política. Además, el ambiente de zozobra ha disminuido la inversión y el crecimiento económico; se estima que la inversión privada en Colombia podría aumentar en cuatro puntos porcentuales del PIB si existiera un ambiente

de estabilidad sociopolítica [Parra 1998].

La situación de Colombia se ha agravado en los últimos diez años porque el país ha concentrado la actividad narcotraficante de la región andina y se ha convertido en el mayor proveedor de cocaína del mundo. Para ello se han aprovechado ventajas de todo tipo: geografía de montañas y bosques, ubicación ideal para el tránsito de las materias primas y la producción a los grandes mercados del norte, escasa presencia o ausencia del Estado en vastas zonas rurales del país, impunidad generalizada, amplia corrupción administrativa, escasa movilidad social, escasos controles sociales, y “protección” de la actividad narcotraficante por parte de guerrillas y paramilitares con el ánimo de generar rentas [Barro 2000; Thoumi 1993 y 1999; Rocha 2001].

Las ventajas de Colombia son tan fuertes que ha concentrado la producción y la exportación de cocaína a una velocidad vertiginosa: mientras en 1990 Colombia tenía un 20% de la superficie sembrada de coca del mundo, en el año 2000 llegó a tener el 67% [Rocha 2001]. Esta última estimación se realizó bajo el supuesto de que Colombia sembró 125 mil hectáreas de coca en el año 2000; pero estimaciones recientes basadas en metodologías satelitales del Sistema Integral de Monitoreo de Cultivos Ilícitos del gobierno de Colombia y la ONU, arrojan que en ese año Colombia tenía 167 mil hectáreas sembradas de coca (Revista Cambio, 14-21 de mayo de 2001, citado en Rocha [2001]). En este caso la participación de Colombia se elevaría a más del 80%.

En estas condiciones se genera una enorme masa de ganancias. La necesidad de perpetuarlas convierte al narcotráfico en un poder capaz de desafiar abiertamente al Estado [Barro 2000]. Más aún, llega a comprarlo, al menos parcialmente [Thoumi 1999].

### **7.3 ¿Qué hacer?**

Así como Hércules debió utilizar una forma de lucha adecuada para vencer a la Hidra, se debe utilizar hoy una estrategia adecuada para enfrentar al narcotráfico.

Se ha propuesto la estrategia de legalizar el narcotráfico para destruir su rentabilidad. Efectivamente, de acuerdo con el modelo que aquí se ha

desarrollado (ver la Gráfica 1), la legalización del narcotráfico permite aumentar la oferta de la firma en el corto plazo porque desaparece el efecto del riesgo (la firma ya no requiere un *premium* sobre el costo marginal) y también aumenta la oferta de la industria porque se acaba el programa de interdicción. El resultado es una disminución del precio y una disminución de la rentabilidad de las firmas del sector. Además, si los beneficios persisten entrarán más firmas a la actividad porque las barreras a la entrada se debilitarán –ya no será necesario proteger las fuentes de abastecimiento–. El precio tenderá a ubicarse alrededor del costo medio mínimo y las ganancias extraordinarias se desvanecerán.

Pero el modelo también predice que el consumo aumentará por la caída del precio del mercado. Este es un efecto no deseado pues es claro que existen fuertes externalidades negativas relacionadas con el consumo de estupefacientes [Escobar 1993; Miron 1998]. Así, lo ideal sería combinar la política de legalización, que incrementa la oferta, con políticas de disminución del consumo. Programas públicos de educación, difusión cultural y prevención del consumo de estupefacientes son indispensables para el efecto. Adicionalmente, se podría reducir la demanda en el mercado libre con programas de abastecimiento controlado para los drogadictos a través de los sistemas nacionales de salud pública –los gobiernos podrían abaratar estos programas comprando los estupefacientes en los países exportadores al bajo precio local–; los drogadictos que se acogieran a estos programas se podrían retirar del mercado libre, lo cual implicaría una caída de la demanda en este mercado. Presumiblemente habría efectos adicionales positivos relacionados con la disminución de la criminalidad y la adicción.

Además, el consumo de estupefacientes en el mercado libre podría desestimularse con altos impuestos sobre las ventas, como en el caso del alcohol y el tabaco [Barro 2000]. El costo fiscal del esquema anterior sería mucho menor que el costo del enorme aparato de represión del narcotráfico que existe en la actualidad. Así, una política combinada de legalización de los estupefacientes –que aumenta la oferta en el mercado libre–, y de abastecimiento controlado para los drogadictos –que disminuye la demanda en el mercado libre–, más políticas educativas y de desestímulo del consumo, podría reducir eficazmente la rentabilidad del narcotráfico y contribuiría a eliminar las externalidades negativas relacionadas con el consumo y la adicción.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barro, Robert. 2000. "To Beat Colombia's Guerrillas, Legalize Drugs in the U.S.", *Business Week*, marzo 13, p. 26.

Caulkins, Jonathan P. 1996. "Estimating Elasticities of Demand for Cocaine and Heroin with Data from the Drug Use Forecasting System". Carnegie Mellon University, Pittsburgh. Disponible en la red, página: <http://www.heinz.cmu.edu/heinz/wpapers/active/wp00010.html>.

Dunning, P.J. 1860. *Trades' Unions and Strikes: their Philosophy and Intention*, Londres, p. 36. Citado en Karl Marx, *El Capital*, T. I, cap. XXIV: "La Llamada Acumulación Originaria", 1867; traducción al español del Fondo de Cultura Económica [1957, 646].

Escobar, Jaime. 1993. "Drogas, Divergencia Social y Medidas Correctivas", *Documento de Trabajo del CIDSE* n. 15, Centro de Investigaciones y Documentación Socioeconómica (CIDSE), Universidad del Valle; *Documento de Trabajo del Instituto Torcuato Di Tella*, Centro de Investigaciones Económicas, DTE 194, DTP 54, julio de 1995, Buenos Aires, Argentina.

Friedman, Milton. 1972. "Prohibition and Drugs", *Newsweek*, mayo 1, p. 104.

Friedman, Milton. 1991. "The War We Are Losing", en Melvyn y Lazear [1991, 53-67].

Grossman, Michael, Chaloupka, Frank y Brown, Charles. 1996. "The Demand for Cocaine by Young Adults: A Rational Addiction Approach", *NBER Working Paper* 5713.

Melvyn, Krauss y Lazear, Edward. Editores. 1991. *Searching for Alternatives: Drug-Control Policy in the United States*, Hoover Institution Press, Stanford.

Miron, Jeffrey. 1991. "Drug Legalization and the Consumption of Drugs: An Economist's Perspective", en Melvyn y Lazear [1991, 68-76].

Miron, Jeffrey. 1998. "The Case for Drug Legalization", Department of Economics, Universidad de Boston, junio 21.

Miron, Jeffrey. 2001. "The Effect of Drug Prohibition on Drug Prices: Theory and Evidence", Department of Economics, Universidad de Boston e Instituto Bastiat, agosto 21.

Miron, Jeffrey y Zweibel, Jeffrey. 1995. "The Economic Case Against Drug Prohibition", *Journal of Economic Perspectives*, v. 9, n. 4, 237-341.

Morgan, John P. 1991. "Prohibition is Perverse Policy: What was True in 1933 is True Now", en Melvyn y Lazear [1991, 405-423].

Ortiz, Carlos H. 2000. "Luchando Infructuosamente contra la Hidra: Un Modelo Sencillo del Narcotráfico", Documento de Trabajo del CIDSE n. 54, Centro de Investigaciones y Documentación Socioeconómica (CIDSE), Universidad del Valle.

Parra, Clara. 1998. "Determinantes de la Inversión en Colombia: Evidencia sobre el Capital Humano y la Violencia", *Planeación y Desarrollo*, v. XIX, n. 5, julio-septiembre, DNP, 163-188.

Reuter, Peter y Kleinman, Mark. 1986. "Risks and Prices: An Economic Analysis of Drug Enforcement", en Tonry y Norris [1986, 289-340].

Rocha, Ricardo. 2001. "Antecedentes y Perspectivas del Narcotráfico en Colombia: Una Mirada a las Políticas", *Problemas del Desarrollo*, v. 32, n. 126, México, IIEC-UNAM, julio-septiembre, 59-108.

Thoumi, Francisco. 1993. *Economía Política y Narcotráfico*, TM Editores, Bogotá, Colombia.

Thoumi, Francisco. 1999. "La relación entre corrupción y narcotráfico: un análisis general y algunas referencias a Colombia", *Revista de Economía del Rosario*, v. 2, n. 1, Bogotá, junio, 11-33.

Tonry, M. y Norris, M. Editores. 1986. *Crime and Justice: An Annual Review of Research*, v. 7, University of Chicago Press, Chicago.

## ANEXO MATEMÁTICO

### A.1. Metodología

A partir del equilibrio,  $(p^*, q^*)$ , se diferencian parcialmente las ecuaciones [2] y [3] con respecto a la perturbación examinada. Posteriormente se valoran los impactos marginales sobre el equilibrio. Para simplificar la notación de los multiplicadores es conveniente

definir:

$$\phi(q^*) \equiv [(1 - z)^2 n - c''(q^*) D_p]^{-1} > 0,$$

Expresión que corresponde al inverso del determinante del sistema de ecuaciones que se obtiene al linealizar el sistema de las ecuaciones [2] y [3] alrededor del equilibrio. Si la elasticidad precio tiende a infinito,  $\varepsilon_p \equiv -D_p p/D \rightarrow \infty$ , la anterior expresión tiende a cero y, por tanto, las perturbaciones analizadas son nulas. Para que los ejercicios de estática comparativa sean válidos se requiere que la elasticidad precio sea finita.

## A.2. Impacto sobre la rentabilidad esperada y la realizada

Combinando las ecuaciones [1] y [2] se deduce que la rentabilidad esperada de la firma típica se puede re-escribir como sigue:

$$E[\pi(q^*)] = q^* c'(q^*) - c(q^*).$$

Derivando esta expresión con respecto a un parámetro cualquiera del sistema, e.g.  $x$ , se obtiene:

$$\frac{\partial}{\partial x} E[\pi(q^*)] = q^* c''(q^*) \frac{\partial q^*}{\partial x}.$$

Por tanto, el signo de la variación de la rentabilidad esperada es el mismo de la variación de la producción de la firma típica.

Si el impacto sobre la producción de la firma típica es positivo y, por tanto, aumenta la ganancia esperada, como se estableció arriba, se deduce que aumenta en mayor cuantía la ganancia realizada. Para probarlo se deriva la ecuación [1] con respecto a cualquier factor perturbador diferente a la probabilidad de interdicción ( $z$ ), por ejemplo  $x$ , para obtener:

$$\frac{\partial}{\partial x} E[\pi(q^*)] = (1 - z) \frac{\partial}{\partial x} \pi(q^*) - z [c'(q^*) + \tau + \gamma] \frac{\partial}{\partial x} q^*.$$

En estas condiciones la variación de la ganancia esperada ante el impacto perturbador  $x$  es un promedio ponderado entre la variación (positiva) de la ganancia realizada y el incremento (negativo) del costo marginal esperado en caso de interdicción. Por tanto, la ganancia realizada aumenta más rápidamente que la ganancia esperada. Si el impacto perturbador es una variación de la probabilidad de interdicción, el impacto marginal sobre la ganancia esperada es el siguiente:

$$\frac{\partial}{\partial z} E[\pi(q^*)] = (1 - z) \frac{\partial}{\partial z} \pi(q^*) - \pi(q^*) - [c(q^*) + \tau q^* + \gamma q^*] - z [c'(q^*) + \tau + \gamma] \frac{\partial}{\partial z} q^*.$$

Un análisis análogo al anterior confirma que también en este caso la ganancia realizada aumenta más rápidamente que la ganancia esperada. Pero en este caso es posible que la ganancia esperada disminuya  $-\partial q^*/\partial z < 0$  y se mantenga el crecimiento de la ganancia realizada.

### A.3 Impacto de una variación del ingreso real de los consumidores sobre el equilibrio

$$\frac{\partial p^*}{\partial y} = \phi(q^*) c''(q^*) D_y > 0,$$

$$\frac{\partial q^*}{\partial y} = \phi(q^*) (1 - z) D_y > 0.$$

### A.4 Impacto de la variación del número de firmas narcotraficantes sobre el equilibrio

$$\frac{\partial p^*}{\partial n} = -\phi(q^*) (1 - z) c''(q^*) q^* < 0,$$

$$\frac{\partial q^*}{\partial n} = -\phi(q^*) (1 - z)^2 q^* < 0.$$

### A.5 Impacto de una variación de la probabilidad de interdicción sobre el equilibrio

$$\partial p^*/\partial z = \phi(q^*) n [(1 - z)(p + \gamma) + q^* c''(q^*)] > 0,$$

$$\partial q^*/\partial z = \phi(q^*) [(1 - z)nq^* + (p + \gamma)D_p].$$

La última expresión se caracteriza por ambigüedad en el signo, pues el primer término entre corchetes es positivo pero el segundo es negativo. Utilizando la ecuación de equilibrio del mercado [ecuación 3] y la definición de elasticidad precio de la demanda, se deduce que el aumento de la probabilidad de interdicción tiene un impacto positivo sobre la producción de la firma si la elasticidad precio satisface la siguiente desigualdad:  $\varepsilon_p < p^*/(p^* + \gamma) < 1$ .

### A.6 Impacto de una variación del costo marginal de peaje (de corrupción) sobre el equilibrio

$$\partial p^*/\partial \tau = \phi(q^*)(1 - z)n > 0,$$

$$\partial q^*/\partial \tau = \phi(q^*)D_p < 0.$$

### A.7 Impacto de una variación de los costos relacionados con la interdicción

$$\partial p^*/\partial \gamma = \phi(q^*)z(1 - z)n > 0,$$

$$\partial q^*/\partial \gamma = \phi(q^*)zD_p < 0.$$