CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA ECONÓMICAS, A.C.

CIDE

VIOLENCIA Y NARCOTRÁFICO: UN ANÁLISIS TEÓRICO DE LA LEGALIZACIÓN DEL MERCADO DE DROGAS

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN ECONOMÍA

P R E S E N T A

GABRIEL ALBERTO MARTÍNEZ ROA

DIRECTOR DE LA TESIS:
DR. LUCIANA CECILIA MOSCOSO BOEDO

MÉXICO, D.F., ABRIL DE 2013

Dedicada a

Dios quien ha estado conmigo siempre;

a mi familia que es mi apoyo incondicional,

y a mis amigos por acompañarme en el proceso.

Agradecimientos

Haber llegado a este punto de mi carrera profesional se lo debo a muchos. Primero y más importante, se lo debo a Dios que en su infinita sabiduría me trajo de Monterrey a estudiar al CIDE. No terminaría de enumerar las bondades de Dios para conmigo, ni de contar las maravillas que experimenté durante estos cuatro años. En segundo lugar quiero agradecer a mi familia. A mi padre por ser mi guía; por nunca dejar que me olvide de las cosas que realmente importan en la vida; y por ser mi fan número uno. Aunque en ocasiones era incómodo que a todo mundo le platicara sobre mí, debo admitir que eso siempre me motivó a seguir adelante. A mi madre por estar siempre al pendiente de mí; por escuchar con sincero interés mis aburridas pláticas sobre lo último que había aprendido de economía, matemáticas u otras cosas que me apasionan; pero sobre todo, por el enorme amor que nos tiene a mis hermanos y a mí. También a mis hermanos por obligarme a dejar de lado las ecuaciones para disfrutar con ellos una buena serie, una película, una partida de "Guitar Hero" o simplemente una plática amena. Nana, Jona, los quiero un montón.

Quiero agradecer a mi asesora Luciana Moscoso por sus invaluables consejos no sólo en la redacción de esta tesis, sino durante el proceso de aplicación al Doctorado. Gracias por creer en mí y por darme lecciones de vida que llevaré conmigo siempre. Así mismo, a mis lectores: Enrique Garza, Sonia Di Giannatale y Alexander Elbittar por sus comentarios y valiosas sugerencias. A decir verdad, le debo mucho al personal docente del CIDE por todo su apoyo. En especial quisiera agradecer a mis lectores, a mi asesora, a Fausto Hernández, Kurt Unger, Víctor Carreón, Arturo Antón, Rodolfo Cermeño, Robert Duval, Raúl Feliz y Alejandro Villagómez, cada uno fue una pieza clave en mi formación y me llevo recuerdos muy gratos de ellos.

Agradezco también el apoyo enorme que he tenido de parte de la gente del CEMLA. En especial a Alberto Ortiz, María José Roa y Martín Tobal por sus útiles consejos y por darme un apoyo invaluable en este primer año de vida laboral. De igual forma a Marithza Hernández, Alberto Ayes y Elizabeth Ochoa por las amenas discusiones que nutrieron este documento. Mejores compañeros de trabajo no pude haber pedido.

Por último, pero no menos importante, quiero agradecer enormemente a Irving Hernández, Dulce María Soto y Estefanía Chávez. Hermanitos, tantas cosas les he aprendido, tantas cosas vivimos juntos estos cuatro años, que me es imposible imaginar el CIDE sin ustedes. Gracias por quererme y aceptarme tal cual soy, con todo y mis defectos, y de forma incondicional. Agradezco sobretodo a Dios por haberlos cruzado en mi camino. Así mismo, a mis amigos y colegas Melina, Carlitos, Pepe, Grandet, Pablito, Gabo, Rodrigo por hacer de mi paso por el CIDE una experiencia emocionante, divertida e inolvidable.

Contenido

1 Introducción

La guerra contra el narcotráfico[1] ha sido asociada a una enorme cantidad de violencia en México, Estados Unidos y Colombia, por mencionar algunos casos. Ha tenido costos tanto pecuniarios como de bienestar social. Tan sólo en México, según informó la Procuraduría General de la República recientemente, desde 2006 la guerra contra el narcotráfico ha ocasionado 48 mil muertos y se han gastado 39,000 millones de dólares en ejecutar la misma (Frantz, 2012). En Estados Unidos, la historia no es muy distinta; "miles de millones de dólares se han gastado en una guerra que parece no tener final" (Becker, Murphy y Grossman, 2004). Si contáramos, además, el costo de oportunidad de los recursos naturales, económicos y de capital humano que se desperdician con esta guerra, la cifra sin duda aumentaría. De hecho, el narcotráfico también ha tenido impactos en otros aspectos sociales, como la salud, la integridad individual, la seguridad pública y los derechos de propiedad.

Ante esto, diversas alternativas se han propuesto para atender el problema. Entre ellas se encuentran la despenalización del consumo; la prosecución de los líderes del narcotráfico; la legalización de la venta en lugares específicos; la legalización en su sentido más completo, entre otras (ver MacCoun y Reuter (2001), y MacKenzie y Uchida (1994)). Sin embargo, poca atención se ha dado al hecho de que la legalización podría representar una amenaza al poder de mercado y a los beneficios de los cárteles de la droga, y por tanto genera incentivos para que actuen frente a dicha amenaza e intenten minimizar los efectos de la misma. De hecho, los narcotraficantes han ido construyendo poder delictivo y de violencia a través de los años para protegerse frente al Estado y frente a otros competidores, y podrian usarlos para proteger su mercado (control territorial, o de vias de comercio) ante la amenaza de mayor

[1] Se empleará, a lo largo del documento, el término guerra contra el narcotráfico; o prohibición de las drogas de forma indistinta para denotar el esfuerzo de un gobierno de impedir la producción o comercialización de ciertas drogas haciendo uso de las fuerzas armadas y policiales, y con la determinación de llevar a cabo enfrentamientos violentos contra los narcotraficantes, de ser necesario.

competencia. A pesar de que esto implicara incurrir en gastos no-productivos, les permitiría seguir disfrutando de las altas rentas económicas que el tráfico de drogas ofrece.

En este trabajo, se presenta un modelo de Organización Industrial que construye sobre los trabajos de Becker, Murphy & Grossman (2006) - BMG - y de Donohue & Levitt (1998) - DL. El objetivo principal es entender los efectos de la prohibición sobre la estructura de costos y de beneficios de los narcotraficantes para explicar los incentivos a construir capacidad de violencia durante la prohibición. Además, proponer un mecanismo causal a través del cual las firmas que subsistieron a la prohibición puedan actuar estratégicamente para disuadir la entrada de competidores tras la legalización a través de invertir en la construcción de capacidad de violencia. En el caso específico de este mercado, la inversión en capacidad de violencia puede interpretarse como la compra de armamento, la capacitación de asesinos, los salarios de sicarios, etc. (en general, cualquier cosa que les de ventajas estratégicas durante algún enfrentamiento armado). De igual forma, el mantener su poder de mercado puede interpretarse como mantener el control de vías de transporte; de rutas de comercio, o el establecimiento de zonas de control en las que sólo ellos sirvan al mercado, etc. El modelo también usa la teoría de inversión-y-después-entrada (Dixit, 1980) como marco teórico para clasificar el equilibrio que ocurre con la legalización del mercado. Así, bajo ciertas condiciones, la entrada de nuevos competidores puede estar bloqueada; puede ser detenida por el titular, o *incumbente*, del mercado si decide sobre invertir en violencia lo suficiente (acomodarla, si la sobreinversión óptima no es suficientemente grande), o puede ser permitida si decide no pelear por su poder de mercado. Si bien es cierto que dicha inversión sería costosa para el incumbente, también afectaría los beneficios esperados de la empresa que amenaza con entrar al mercado.

Los resultados del modelo indican que la principal causa para que los narcotraficantes construyan capacidad de mantenerse en la ilegalidad (incluida la capacidad de violencia) son los beneficios económicos que reciben del mercado. De igual forma, sus beneficios están relativamente protegidos por la prohibición porque ésta crea barreras de entrada que beneficia a los traficantes que ya están instalados en el mercado. No obstante, el modelo muestra que una prohibición más estricta tiene el efecto deseado de reducir los beneficios esperados de los narcotraficantes, la ofera de narcóticos y la probabilidad de que se establezcan oferentes en los distintos mercados. Adicionalmente, el modelo predice, en contraste con la mayoría de los estudios, que la legalización de las drogas no elimina necesariamente las barreras a la entrada. De hecho, las habilidades adquiridas por los narcotraficantes durante la prohibición (esto es, la habilidad de pelear) les permite emular al Estado y levantar barreras a la entrada ellos mismos. Por tanto, la legalización daría incentivos a volverse más violentos (construir más capacidad para actuar violentamente) con el fin de minimizar la probabilidad de enfrentar competencia en el mercado.

La estructura del documento es la siguiente. En la sección 2 se presenta una breve revisión de literatura. Luego, en la sección 3 se caracteriza el mercado bajo prohibición para poder analizar los incentivos que los traficantes enfrentan, y las capacidades adquiridas durante la prohibición. En la sección 4, los cambios en la estructura de mercado tras la legalización son analizados para poder estudiar la inversión estratégica de los incumbentes, y la decisión de entrada de posibles competidores como resultado de la legalización. Finalmente, las conclusiones se presentan en la sección 5.

2 Revisión de literatura

La propuesta de legalizar la producción o el consumo de drogas alucinógenas, como la marihuana y la cocaína, ha generado gran controversia y debate público. La literatura al respecto es bastante amplia y el problema se ha analizado desde distintas perspectivas. Por un lado se han estudiado los efectos sociales que un posible incremento en el consumo de drogas pueda tener tanto para los consumidores, como para su entorno social. Se ha analizado el impacto en la salud del uso de distintos alucinógenos; así como la probabilidad de que el consumo de drogas blandas desencadene en el de drogas duras, o en la dependencia patológica sobre cualquiera de éstas. También se han realizado disertaciones éticas y filosóficas para justificar la legalización y la prohibición se las drogas. MacCoun y Reuter (2001) ofrecen una recopilación extensa de la literatura que aborda estos temas, así como de sus principales resultados.

Por otro lado, existen estudios sobre los impactos sociales de la prohibición del uso y venta de las drogas. Se ha estudiado, por ejemplo, el impacto en el presupuesto del gobierno de llevar a cabo la guerra contra el narcotráfico (Miron, 2011). Desde la política, hay estudios sobre la capacidad de los cárteles de minar la soberanía del Estado; así como la capacidad de operar en la impunidad (Johns, 1992). Además, se ha explorado el impacto de la prohibición del mercado sobre la seguridad pública. Miron y Zwiebel, por ejemplo, arguyen que la prohibición de las drogas, y no el consumo de estas, es la causa del crimen, la violencia, la corrupción de oficiales y políticos, la propagación del SIDA, el incremento en la pobreza y la desintegración del tejido social (The Economic Case Against Drug Prohibition, 1995). Finalmente, diversos economistas han tratado de estimar la elasticidad precio de la demanda de distintas drogas para poder elaborar en el argumento de que la prohibición del mercado de las drogas, si bien eleva el precio de las mismas, tiene un efecto bastante moderado sobre el consumo (ver, por ejemplo, Grossman y Chaloupka (1998), Miron(2003) y Caulkins (1995).)

Este trabajo es muy cercano al de Becker, Murphy y Grossman. Ellos construyen sobre el último argumento, y desarrollan un modelo para entender el efecto de la prohibición sobre el consumo de drogas (The Market for Illegal Goods: The Case of Drugs, 2006). Proponen una función de costos para los narcotraficantes que incorpora el costo adicional de la prohibición al considerar gastos en evasión de la ley y que el producto sea decomizado con cierta probabilidad. Sus resultados indican que socialmente es más deseable que el Estado permita que el mercado de las drogas sea legal, y el gobierno cobre impuestos a su consumo, comparado con la situación actual de prohibición que impera en la mayoría de los países - incluido México y los Estados Unidos. La razón subyace en que asumen que el mercado es perfectamente competitivo y como la elasticidad de la demanda en equilibrio es menor a uno en valor absoluto (según estimaciones previas), el efecto de reducir el consumo es relativamente pequeño comparado al costo de llevar a cabo la política. Dos limitaciónes importantes del trabajo de BMG es que al tener beneficios esperados siempre nulos, no hay incentivos a construir capacidad de violencia y constituir, por tanto, una amenaza al poder del Estado, ni existen barreras a la entrada de oferentes; temas centrales en este documento.

El trabajo de Donohue y Levitt también está intimamente relacionado con el presente. Ellos analizan el rol de la violencia en los mercados ilegales, y modelan de forma explícita las peleas entre los jugadores como una función de su capacidad de pelear, el costo de perder y el beneficio de ganar la pelea (Guns, Violence, and the Efficiency of Illegal Markets, 1998). Este documento ensambla esta estructura con la función de costos de BMG; endogenizando así la construcción de capacidad de violencia, y la retroalimentación que existe entre la construcción de capacidad de violencia y maximización de beneficios esperados. Esto es, la capacidad de violencia genera mayores beneficios para los traficantes, y mayores beneficios incentivan mayor construcción de capacidad de violencia.

Una clara coincidencia en la literatura es el supuesto de que la estructura de mercado resultante de legalizar el mercado será de competencia perfecta. En general se asume, por lo menos, que existirá entrada de competidores; que los beneficios de los oferentes caerán y que los precios del mercado disminuirán; Sin embargo, estos supuestos no toman en cuenta que los traficantes ya presentes en el mercado tendrán incentivos a proteger las ganancias que están siendo amenazadas con la legalización del mercado. A saber del autor, poca atención se ha dado en la literatura al hecho de que los narcotraficantes incumbentes puedan actuar estratégicamente para aminorar la amenaza de entrada, por ejemplo amenazando a posibles competidores con su capacidad de violencia. Más aún, la literatura que explora la racionalidad de los narcotraficantes para adquirir esta capacidad de violencia es, también, bastante pequeña. Dos claras excepciones son el trabajo de Paul y Wilhite (1994) que establece que hay una relación bicausal entre el poder delictivo de los narcotraficantes y sus beneficos económicos, y la aportación de DL, en la que modelan los conflictos armados, y muestran que la probabilidad de que ocurran conflictos es mayor cuando el beneficio de ganar el conflicto es también mayor.

3 El mercado bajo prohibición

Prohibir la producción y el consumo de las drogas tiene diversas implicaciones para el mercado de las mismas. Muchas de ellas son inciertas y otras han sido estudiadas con anterioridad como se ha establecido en la revisión de literatura. De hecho, este documento no considera los efectos que la prohibición o la legalización puedan tener sobre la demanda de narcóticos, pues el propósito es enfocarse en el lado de la oferta del mercado. Para el presente modelo se consideran tres aspectos importantes del mercado de las drogas o de cualquier mercado ilegal en el que el gobierno participe activamente en la coerción de la prohibición. En este sentido, se supondrá que la prohibición del mercado de las drogas representa para las firmas interesadas en entrar a este mercado tres cosas:

1. Pelear con las fuerzas públicas para poder establecerse en el mercado
2. Una vez establecidos en el mercado; incurrir en costos de evasión para que el producto no sea decomisado
3. Sufrir un castigo por parte de la autoridad cuando son atrapados traficando drogas; incluido, pero no restringido al decomiso del producto.

A continuación se caracterizará el mercado bajo prohibición. Para ello, se considera una función de costos idéntica a la función de BMG excepto porque los traficantes pueden afectar la probabilidad de ser atrapados no sólo a través de su gasto en evasión de la autoridad, pero a través de su capacidad de violencia también, y se considera una forma funcional explícita de está probabilidad. Este supuesto establece que si un narcotraficante tiene más poder (capacidad de violencia) la probabilidad de ser atrapado y que el producto sea decomizado es menor. La intuición de esto subyace en la alegoría de Olson (2000) de que el gobierno es simplemente otro badido, por lo que su capacidad de hacer valer la ley depende de su capacidad de violencia; es decir de su poder factico[2]. Con eso se incorpora uno de los mecanismos a través de los cuáles la violencia afecta las ganancias esperadas de los narcotraficantes; el otro mecanismo será presentado en la sección 4.

3.1 Supuestos y definiciones

Para poder establecerse en el mercado y operar en él, una firma necesita construir una capacidad de ilegalidad para operar fuera de la ley, Θ_I. Esta capacidad de ilegalidad se compone de dos elementos: la capacidad de violencia, θ_V, y el gasto en evasión, A. Mientras la última les permite evitar el confrontamiento con el gobierno, la primera les permite salir victoriosos cuando llega a ocurrir un enfrentamiento armado. Se asumirá que mientras el gasto en evasión se debe hacer en cada periodo, la inversión en capacidad de violencia genera un capital que perdura en el tiempo[3].

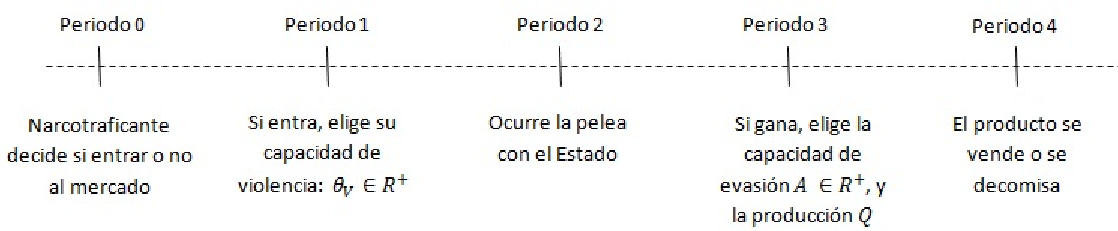
El orden en el que se toman las decisiones en el modelo (para cualquier agente que quiera entrar a ofrecer drogas en el mercado) es el siguiente: (1) el posible narcotraficante decide si entrar o no al mercado a ofrecer drogas; (2) si decide entrar, decide cuánto inver-

[2]Este tema se explica con mayor detalle en la siguiente sub-sección

[3]No es el objeto del trabajo examinar el papel que juega la depreciación de la capacidad de violencia, por lo que se supondrá que la tasa de depreciación de este capital es igual a cero

tir en instalar capacidad de violencia; (3) luego, pelea con el Estado para establecerse en el mercado; (4) si gana la pelea y se establece en el mercado, el narcotraficante decide cuánto gastar en evasión por unidad producida, A^*, y cuánto producir, (5) finalmente, se realiza al variable aleatoria que indica si las unidades producidas se venden en el mercado o si éstas son decomisadas, y el narcotraficante recibe el pago correspondiente. La figura 1 muestra el orden en el que ocurren las decisiones en el juego.

Fig. 1 Temporalidad del juego en la prohibición del mercado



Primero se analizarán las implicaciones que la prohibición tiene para aquellas firmas que logren estar en el mercado, y tengan que gastar en evasión y sufrir un castigo cada vez que son atrapados traficando drogas. subsequentemente, se analizará la decisión de entrada al mercado y la construcción de capacidad de violencia. Con lo cual se caracterizarán los equilibrios perfectos por subjuegos en este mercado.

La notación y los supuestos principales que se utilizarán son los siguientes:

- Q: Consumo de drogas
- P: Precio de las drogas

  Demanda: $Q = D(P)$
- F: equivalente monetario del castigo que sufren los traficantes por unidad producida cuando son detectados y el producto decomisado

- La producción tiene rendimientos constantes a escala (RCE). Por tanto, los costos variables pueden ser medidos por unidad de producción.

- c: costo marginal de las drogas sin prohibición del mercado

  Este representa el costo marginal de las drogas cuando el mercado es legal y no se gasta en violencia ni evasión; está íntimamente ligado a la función de producción cuando los factores productivos se pueden comprar en mercados legales y competitivos.

- A: gastos privados para evadir la prohibición

  Esto incluye los costos que se mencionan en BGM como el costo adicional de utilizar rutas más largas con tal de no ser identificados; así como la prima que se paga a la mano de obra y al capital, como lo indica Miron (2003), etc.

- V: inversión privada en construir capacidad de violencia.

- θ_V: capacidad de violencia del narcotraficante

  Tecnología de violencia: $\theta_V = f_V(V) = V^\beta; \beta \in (0,1)$.

- Θ_I: Capacidad de estar fuera de la ley

  Tecnología de ilegalidad: $\Theta_I = f_I(A, \theta_V) = \gamma A^\alpha V^\beta; \gamma > 0; \alpha \in (0,1)$.

- Θ_E: Poder coercitivo del gobierno; $\Theta_E \in \mathbb{R}^{++}$

- $p(\Theta_E, \Theta_I)$: Probabilidad de que un traficante sea sorprendido y capturado haciendo contrabando

$$p(\Theta_E, \Theta_I) = \frac{\Theta_E}{\Theta_E + \Theta_I},$$

  Esta función tomada de Tullock (1980) presenta rendimientos decrecientes a escala tanto en Θ_I, como en Θ_E. Cabe notar que la probabilidad depende tanto del gasto en evasión, A, como de la capacidad de no ser capturado una vez que la firma ha sido detectada, θ_V. Esto es:

$$\frac{\partial p}{\partial \Theta_E} > 0; \quad \frac{\partial^2 p}{\partial \Theta_E^2} < 0; \quad \frac{\partial p}{\partial \Theta_I} < 0; \quad \frac{\partial^2 p}{\partial \Theta_I^2} > 0.$$

- Si los traficantes son capturados se asume que las drogas son confiscadas y el valor monetario de la penalización que reciben los traficantes es F.

3.2 Gasto óptimo en evasión

En línea con el modelo de BGM, el costo marginal esperado al que se enfrenta cada uno de los narcotraficantes, dados una capacidad coercitiva del Estado, Θ_E, una capacidad de violencia construida, θ_V y un castigo monetario, F, es el siguiente[4]:

$$C(A, F, P(\Theta_E, \Theta_I)) = \frac{c + A + p(\Theta_E, \Theta_I)F}{1 - p(\Theta_E, \Theta_I)}. \tag{3.1}$$

Esto representa la esperanza del costo total variable entre el valor esperado de las unidades vendidas (como el primero es constante con respecto al nivel de producción el cociente representa el costo marginal esperado que se imputa a todas las unidades vendidas):

$$C(\cdot) \equiv \frac{E(CQ)}{E(Q)}.$$

En equilibrio los narcotraficantes minimizarán (3.1) eligiendo A^*:

$$\min_A \frac{c + A + p(\Theta_E, \Theta_I)F}{1 - p(\Theta_E, \Theta_I)}.$$

[4]Al igual que el trabajo de BGM se hará el supuesto de que los narcotraficantes sólo tienen que evadir al Estado y sólo sufren decomisos por parte del mismo; sin embargo, Θ_E puede interpretarse fácilmente como una fuerza genérica y opuesta que trata de impedirle al narcotraficante la venta de drogas; por ejemplo, otros narcotraficantes, o la combinación de fuerzas de diferentes gobiernos para hacer valer la ley, etc.

Siguiendo la metodología de BGM, podemos reescribir el problema en términos del ratio de probabilidades (*odds ratio*) de la siguiente forma:

$$\min_{A}\,(c+A)\left[1+\Omega(\Theta_E,\Theta_I)\right]+F\,\Omega(\Theta_E,\Theta_I);$$

donde

$$\Omega(\Theta_E,\Theta_I)=\frac{p(\cdot)}{1-p(\cdot)}=\frac{\Theta_E}{\Theta_I}=\frac{\Theta_E}{\gamma A^{\alpha}V^{\beta}}.$$

Entonces, el costo marginal esperado de equilibrio se define de la siguiente forma:

$$E(C^{*}|\Theta_E,\theta_V,F)=\min_{A}\,(c+A)\left[\frac{\Theta_E+\gamma A^{\alpha}V^{\beta}}{\gamma A^{\alpha}V^{\beta}}\right]+F\left(\frac{\Theta_E}{\gamma A^{\alpha}V^{\beta}}\right)$$

<u>CPO</u>

$$\left[\frac{\Theta_E}{\gamma A^{*\alpha}V^{\beta}}\right]+1-(c+A^{*}+F)\left[\frac{\alpha\Theta_E}{\gamma A^{*\alpha+1}V^{\beta}}\right]=0. \tag{3.2}$$

Reorganizando y renombrando términos obtenemos una relación de optimalidad que resultará útil:

$$A^{*}=\alpha(c+A^{*}+F)p^{*}(\cdot) \tag{3.3}$$

<u>CSO</u>

$$\frac{\alpha(\alpha+1)(c+A+F)\Theta_E}{\gamma A^{\alpha+2*}V^{\beta}}>0$$

Entonces, A^{*} determina un mínimo global del costo esperado $E(C^{*}|\cdot)$. Adicionalmente, la ecuación (3.2) determina implícitamente A^{*} en función de Θ_E, F y θ_V. Con lo cual podemos derivar las siguientes proposiciones[5]:

Proposición 1. *Un aumento en cualquiera de las variables de prohibición del gobierno (esto es, el poder coercitivo del Estado, Θ_E, o el castigo infringido a los traficantes capturados, F) aumenta tanto el gasto en evasión, A^*, y los costos marginales esperados en equilibrio, $C^*(\cdot)$.*

DEM

La ecuación (3.2) define implícitamente A^* como función de Θ_E, F y θ_V; usando el teorema de la función implícita, tenemos que:

$$\frac{\partial A^*}{\partial F} = \frac{\alpha\Theta_E}{(\alpha+1)\Theta_I^* + (1-\alpha)\Theta_E} > 0.$$

$$\frac{\partial A^*}{\partial \Theta_E} = \frac{\alpha(c + A^* + F) - A^*}{(\alpha+1)\Theta_I + (1-\alpha)\Theta_E} > 0$$

ya que por (3.3) el denominador es positivo en equilibrio. Además, por el teorema de la envolvente podemos ver que:

$$\frac{dC^*}{dF} = \Omega(\Theta_E, \Theta_I^*) > 0$$

$$\frac{dC^*}{d\Theta_E} = (c + A^* + F)\left[\frac{\Theta_I^*}{\Theta_E^2}\right] > 0$$

■

Proposición 2. *Una mayor capacidad de violencia de los narcotraficantes, θ_V, genera que en equilibrio gasten menos en evasión, A^*, y disfruten de costos marginales esperados menores, $C^*(\cdot)$.*

[5] Para simplificar la notación, sea $C^* \equiv E(C^*|\Theta_E, \theta_V, F)$

DEM

Utilizando el teorema de la función implícita, de (3.2) tenemos que:

$$\frac{\partial A^*}{\partial \theta_V} = -\frac{\beta A^*}{(\alpha+1)\theta_V + (1-\alpha)\Theta_E} < 0$$

Además, por el teorema de la envolvente:

$$\frac{dC^*}{d\theta_V} = -\frac{\Theta_I^*}{\Theta_E}\left(\frac{c + A^* + F}{V}\right) < 0$$

■

Por tanto, un aumento en el castigo o en la fuerza del Estado aumenta el gasto privado en evasión (lo que significa un mayor gasto en sobornos; en contratar observadores que avisen de la presencia de policías; desarrollar formas más sofisticadas de traficar drogas sin ser detectados, etc.), y aumenta los costos marginales esperados de los narcotraficantes. En contraste, una mayor capacidad de violencia del narcotraficante, θ_V, genera que el gasto privado en evasión sea menor, y que los narcotraficantes disfruten de costos marginales esperados menores. Así, la capacidad de violencia y el gasto en evasión son bienes sustitutos para el narcotraficante.

3.3 Beneficios de mercado

En cuanto a los beneficios del mercado, se supondrá que la función de beneficios, $\pi(C^*)$, es positiva y estrictamente decreciente para todo nivel de costo marginal esperado[6]. Además por los supuestos que se han hecho sobre la función de costos, se cumple que $\pi(C^*)$ está acotada

[6]Estos dos supuestos aseguran que la solución sea interior. El primer supuesto elimina la posibilidad de que los costos marginales sean tan altos que haga que no sea rentable entrar al mercado, simplificando la modelación; aunque, en la realidad ésta es una posibilidad. El segundo justifica la minimización del costo marginal esperado.

por arriba en $\pi(c)$, y que

$$\lim_{C^* \to \infty} \pi(C^*) = 0$$

Proposición 3. *El beneficio esperado de los narcotraficantes, $\pi(C^*)$, es decreciente en las variables de prohibición del Estado, Θ_E y F, y creciente en su capacidad de violencia, θ_V.*

DEM

$$\frac{\partial \pi(\cdot)}{\partial F} = \pi'(C^*) \frac{dC^*}{dF} < 0$$
$$\frac{\partial \pi(\cdot)}{\partial \theta_E} = \pi'(C^*) \frac{dC^*}{d\Theta_E} < 0$$
$$\frac{\partial \pi(\cdot)}{\partial \theta_V} = \pi'(C^*) \frac{dC^*}{d\theta_V} > 0$$

■

En síntesis, se observa que con una política más agresiva por parte del Estado (incrementando F ó Θ_E), aunque los narcotraficantes aumentan el gasto privado en evasión, el costo marginal esperado es mayor, y con ello se reducen los beneficios esperados de los narcotraficantes. También se observa que si comparamos a dos narcotraficantes, el que tenga una mayor capacidad de violencia gastará menos en evasión; disfrutará de costos marginales menores, y de mayores beneficios esperados. Es importante tomar en cuenta el efecto sobre el gasto privado en evasión porque éste genera costos en términos sociales ya que se destinan recursos a propósitos no productivos, y algunos de estos gastos podrían conllevar externalidades negativas como las propuestas por Paul y Wilhite (1994); entre las cuales destacan la violencia y la inseguridad.

3.4 Decisión de entrada y de construcción de capacidad de violencia

Denótese $C_p(\theta_V) \equiv E(C^*|\Theta_E, \theta_V, F)$ como el costo marginal cuando el mercado de las drogas es ilegal, dado Θ_E y F, en función de la capacidad de violencia de los narcotraficantes. Así mismo, sea $\pi_p(\theta_V) \equiv \pi(C_p(\theta_V))$ el beneficio de mercado de los narcotraficantes bajo prohibición y en función de su nivel de θ_V; con lo cual, $\pi_p'(\theta_V) > 0$. Nótese que se cumplen las siguientes propiedades:

$$\lim_{\theta_V \to 0} \pi_p(\theta_V) = \pi\left(\lim_{\theta_V \to 0} C_p(\theta_V)\right) = \lim_{C^* \to \infty} \pi(C^*) = 0;$$

$$\lim_{\theta_V \to \infty} \pi_p(\theta_V) = \pi\left(\lim_{\theta_V \to \infty} C_p(\theta_V)\right) = \pi(c), \qquad \text{pues}$$

$$\lim_{\theta_V \to \infty} p\left(\Theta_E, f_I(A, \theta_V)\right) = 0, \qquad \text{y de (3.3),} \qquad \lim_{\theta_V \to \infty} A^*(\Theta_E, F, \theta_V) = 0.$$

Sin embargo, para poder disfrutar de $\pi(\theta_V)$, el oferente debe establecerse en el mercado, y para ello, primero debe pelear con las fuerzas públicas del Estado[7].

3.4.1 Supuestos y definiciones

Si sólo un narcotraficante decide pelear con la autoridad y gana, obtiene $\pi_p^m(\theta_V)$ (el superíndice m denota que son los beneficios de monopolio) menos el costo de construir violencia V; mientras que si pierde la pelea frente al Estado, no recibe beneficios e igualmente paga el costo igual a $V \geq 0$ que representa la inversión privada para construir capacidad de violencia[8]. Si, en contraste, decide quedarse fuera del mercado y no desafiar a la autoridad recibe un pago normalizado a cero.

---

[7]El supuesto implícito es que Θ_E y F son los mismos para todos los narcotraficantes; es decir, que el castigo al ser atrapado es simétrico para todos los jugadores y que Θ_E es un bien público, en el sentido de que no es rival

[8]El trabajo se limita a estudiar el caso en el que sólo una firma entra al mercado, lo cual se puede interpretar como que la unidad de análisis son los monopolios regionales o zonas de control que suelen observarse en el mercado de drogas. La posibilidad de que dos o más narcotraficantes convivan en un mercado durante

Para modelar el enfrentamiento con el Estado, se utilizará la estructura del modelo de DL. No obstante, el presente se diferencia de DL porque la habilidad para pelear no es una variable tomada de una distribución aleatoria, pues es endógena para el narcotraficante y exógena para el Estado. Además, los costos y beneficios de pelear no son constantes para el narcotraficante, sino endógenos en el modelo. No obstante, al igual que DL, se supone que la pelea es ganada por aquel jugador que muestre una habilidad para pelear mayor, y las habilidades para pelear del narcotraficante y del Estado se representan de la siguiente forma:

$$F_D = \theta_V + \epsilon_D,$$

$$F_S = \Theta_E + \epsilon_S$$

respectivamente, donde Θ_E es observable por el narcotraficante desde el principio, y las ϵ_i's son variables aleatorias que se realizan durante la pelea y determinan al ganador de la misma[9]. Luego, se suponé, como en DL, que las habilidades no observables, las ϵ_i's, son *iid* y siguen una distribución extrema de tipo 1; con lo cual:

$$Pr[\epsilon_i \leq \epsilon] = e^{\left[-e^{\left(-\frac{\epsilon}{\sigma_\epsilon}\right)}\right]};\ i = D, S$$

donde σ_ϵ es el parámetro que mide la dispersión en la distribución de los ϵ_i's. Entonces, la probabilidad de que el narcotraficante que decida pelear con el Estado gane es:

---

la prohibición es una extensión interesante; sin embargo no es una cuestión trivial. El modelo, por ello, se concentra en capturar las relaciones entre el poder de mercado y la construcción de capacidad de violencia, y cómo estos se determinan simultáneamente. Se mostrará que si los beneficios esperados a los que se enfrentaría un narcotraficante al entrar al mercado fueran nulos, como en competencia perfecta; no ocurriría entrada.

[9] Cabe notar que las variables del Estado, Θ_E y F, se consideran exógenas, y se supone que el Estado siempre pelea con los que desafíen su autoridad independientemente del valor de θ_V, y de si este valor es conocido o no.

$$P_D = Pr[\theta_V + \epsilon_D > \Theta_E + \epsilon_S] = Pr[\epsilon_S - \epsilon_D < \theta_V - \Theta_E].$$

Como ϵ_D se distribuye independientemente e igual que ϵ_S, la diferencia de estas dos variables tendrá una distribución logística (Norman Johnson and Samuel Kotz, 1970; Domencich and McFadden, 1975, en DL). Con lo cual, la probabilidad de que el narcotraficante gane, y la probabilidad de que el Estado gane son, respectivamente, las siguientes:

$$P_D = \frac{exp\left(\frac{\theta_V}{\sigma_\epsilon}\right)}{exp\left(\frac{\theta_V}{\sigma_\epsilon}\right) + exp\left(\frac{\Theta_E}{\sigma_\epsilon}\right)}.$$

$$P_S = \frac{exp\left(\frac{\Theta_E}{\sigma_\epsilon}\right)}{exp\left(\frac{\theta_V}{\sigma_\epsilon}\right) + exp\left(\frac{\Theta_E}{\sigma_\epsilon}\right)}.$$

3.4.2 Construcción de violencia óptima

Para analizar los incentivos del juego supondremos neutralidad al riesgo en el narcotraficante[10]. Por ello, éste desafiará al Estado si y sólo si el beneficio esperado de pelear es mayor al de quedarse fuera del mercado. Esto es:

$$(\pi_p^m(\theta_V^*) - V^*)P_D^* - V^*(1 - P_D^*) \geq 0;$$

es decir,

$$\pi_p^m(\theta_V^*)P_D^* \geq V^*. \tag{3.4}$$

[10] Sería una posible extensión al trabajo ver el papel que juega el grado de aversión al riesgo sobre el equilibrio

Esto implica que el narcotraficante entrará al mercado si y sólo si:

$$f_V(V^*) + \ln\left(\frac{\pi_p^m(\theta_V^*)}{V^*} - 1\right)\sigma_\epsilon \geq \Theta_E. \tag{3.5}$$

Proposición 4. *Si no existiera poder de mercado, la oferta de drogas sería nula; esto es,* $\pi_p^m(\theta_V) = 0 \;\forall\, \theta_V \Rightarrow Q^* = 0$

DEM

Si $\pi_p^m(\theta_V) = 0 \;\forall\, \theta_V$, sólo $V^* = 0$ satisface (3.4); sin embargo, esto implica que la probabilidad de que se vendan drogas ilegalmente sea igual a cero (porque $\Theta_I(A, 0) = 0$)[11]. ■

Nótese que como no se cumple el consecuente en la realidad, tiene que ocurrir que no se cumpla el precedente. Es decir, debe ocurrir que la prohibición genere barreras a la entrada; ya que de no ser así, los beneficios de equilibrio serían siempre cero.

Entonces, el problema de entrada del narcotraficante es:

$$\max_{V \in \mathbb{R}^+} \left\{\pi_p^m(f_V(V))\right\}$$

$$\text{s.a } - f_V(V) - \ln\left(\frac{\pi_p^m(f_V(V))}{V} - 1\right)\sigma_\epsilon \leq -\Theta_E$$

CKT's

$$\pi_p^{m\prime}(f_V(V))f_V'(V) - \lambda\left[\frac{\pi_p^m(f_V(V))\sigma_\epsilon}{V(\pi_p^m(F_V(V)) - V)} - \frac{\pi_p^{m\prime}(f_V(V))f_V'(V)\sigma_\epsilon}{\pi_p^m(f_V(V)) - V} - f_V'(V)\right] \leq 0, \tag{3.6}$$

$$- f_V(V) - \ln\left(\frac{\pi_p^m(f_V(V))}{V} - 1\right)\sigma_\epsilon \leq -\Theta_E, \tag{3.7}$$

$$V \geq 0, \tag{3.8}$$

$$\lambda \geq 0; \tag{3.9}$$

donde λ es el multiplicador lagrangiano, y se cumple: (3.6)$*$(3.8)$= 0$; (3.7)$*$(3.9)$= 0$.

Proposición 5. *Existe V^* que resuelve el problema anterior, y (3.5) se cumple con igualdad en equilibrio.*

<u>DEM</u>

Definamos $g(V) : \mathbb{R}^+ \to \mathbb{R}$ como $g(V) = f_V(V) + \ln\left(\frac{\pi_p^m(\theta_V)}{V} - 1\right)\sigma_\epsilon$.

Lema 1. *Para $V > 0, \pi_P^m(\theta_V) - V$ es una función continua que tiene una sola raíz y toma primero valores positivos y luego negativos.*

Ver demostración en el apéndice.

Denótese $\bar{V} > 0$ como el valor de V que satisface la siguiente ecuación $\bar{V} = \pi_P^m(f_V(\bar{V}))$. Por el Lema 1, sabemos que $g(V)$ es continua y está bien definida sobre el dominio $(0, \bar{V})$

Lema 2. $\lim_{V\to 0} g(V) = +\infty$ *y* $\lim_{V\to \bar{V}} g(V) = -\infty$

Ver demostración en el apéndice.

Por el lema 2, como $g(V)$ es continua en $0 \leq V \leq \bar{V},\ V_0 := \{V > 0 | g(V) \geq \Theta_E\} \neq \emptyset$; esto es, el conjunto factible no es vacío. Si suponemos que la solución existe y que en ella (3.7) se cumple con desigualdad estricta, $\lambda = 0$ con lo cual (3.6) queda:

$$\pi_p^{m\prime}(f_V(V)) \cdot f_V'(V) = \pi_p^{m\prime}(\theta_V) \leq 0\ !,$$

una contradicción. Por tanto, si la solución existe, la restricción (3.7) se satura.

El problema del narcotraficante, por tanto, se reduce a maximizar $\pi_p^m(\theta_V)$ sobre el conjunto $V_1 := \{V > 0 | g(v) = \Theta_E\}$. Como $g(V)$ es derivable, V_1 es compacto ya que contiene un número finito de elementos, y por el teorema de Weierstrass, existe el máximo. ■

Proposición 6. *Las variables de prohibición del Estado, Θ_E y F, están correlacionadas negativamente con la capacidad de violencia instalada por los narcotraficantes en equilibrio, θ_V^*, y por tanto, con su probabilidad de instalarse en el mercado, P_D^*.*

<u>DEM</u>

$$g(V^*) - \Theta_E = 0$$

Define implícitamente a V^* en función de Θ_E y F. Utilizando el teorema de la función implícita:

$$\frac{\partial V^*}{\partial \Theta_E} = -\frac{\frac{\partial g(V^*)}{\partial \Theta_E} - 1}{g'(V^*)}$$

Nótese primero que:

$$\frac{\partial g(V^*)}{\partial \Theta_E} = \frac{\partial g(V^*)}{\partial \pi_p^m(\theta_V^*)} \frac{\partial \pi_p^m(\theta_V^*)}{\partial \Theta_E} < 0,$$

pues el primer término es claramente positivo, mientras que se demostró que el segundo es negativo.

Supóngase luego que $V^* > 0$ resuelve el problema del narcotraficante y $g'(V^*) > 0$. Por el Lema 2, como $\lim_{V \to \bar{V}} g(V) = -\infty,\ \exists\, V^{*\prime} > V^*$ tal que $g(V^{*\prime}) = \Theta_E$ y $g'(V^{*\prime}) < 0$. Como $V^{*\prime} > V^* \Rightarrow \pi_p^m(f_V(V^{*\prime})) > \pi_p^m(f_V(V^*))!$ Una contradicción. Por lo tanto, si V^* resuelve el problema del narcotraficante, $g'(V^*) < 0$. Así:

$$\frac{\partial V^*}{\partial \Theta_E} < 0.$$

Considérese en segundo lugar que:

$$\frac{\partial V^*}{\partial F} = -\frac{\frac{\partial g(V^*)}{\partial F}}{g'(V^*)},$$

donde el numerador es negativo, pues:

$$\frac{\partial g(V^*)}{\partial F} = \frac{\partial g(V^*)}{\partial \pi_p^m(\theta_V^*)}\frac{\partial \pi_p^m(\theta_V^*)}{\partial F} < 0,$$

Por lo tanto,

$$\frac{\partial V^*}{\partial F} < 0.$$

Finalmente, en cuanto a la probabilidad de instalarse en el mercado, por el teorema de la envolvente, tenemos que:

$$\frac{\partial P_D^*}{\partial \Theta_E} < 0;$$

de igual forma,

$$\frac{\partial P_D^*}{\partial F} = \frac{\partial P_D^*}{\partial \theta_V^*} f_V'(V^*)\frac{\partial V^*}{\partial F} < 0$$

■

3.5 Resumen de la Sección

En síntesis, la prohibición de las drogas aumenta el costo marginal de los narcotraficantes al imponerles castigos por aprensión; forzarlos a gastar en evasión y generando incertidumbre sobre la realización de la venta del producto. Esto disminuye las ganancias esperadas, incentiva a la construcción de capacidad de violencia, y genera estructuras de mercado con poder monopólico (de otra forma no se observaría la existencia de oferentes en el mercado). Además, los narcotraficantes necesitan de esta capacidad de violencia, primero, para instalarse en el mercado y, segundo, para disminuir su costo marginal al aumentar la probabilidad de no ser atrapados. La prohibición también incentiva al desperdicio de recursos al fomentar el gasto en evasión, que es un gasto no productivo. Finalmente, un aumento en el poder de coerción del Estado o en el castigo por aprensión, tiene el efecto deseado de que los narcotraficantes construyan una menor capacidad de violencia y de reducir los beneficios esperados, pero mientras haya narcotraficantes en el mercado, como la capacidad de violencia es sustituta del gasto privado en evasión, también genera que éste sea mayor.

El efecto neto en términos de bienestar social es incierto. Si bien es cierto que la prohibición disminuye la cantidad de equilibrio más que lo predicho por BMG (porque además de aumentar los costos marginales y decomisar una parte de la producción, crea estructuras con poder de mercado; esto es, crea barreras a la entrada) y con ello, las externalidades negativas del consumo de drogas también disminuyen; la prohibición incentiva el gasto ineficiente en evasión y en construcción de capacidad de violencia, y genera conflictos armados que pueden generar otras externalidades negativas[12]. Con esto en mente, se analizará a continuación los efectos que tendría sobre el mercado la legalización del mismo.

4 Legalización del Mercado

Supondremos que la legalización de las drogas ocurre en el sentido más amplio de la palabra, pues el Estado se retirará del mercado. Así, se permite la producción; comercialización, y la entrada de oferentes al mercado. La legalización de las drogas, entonces, implica que los oferentes ya no tienen que enfrentarse a los tres puntos que definían la prohibición, descritos en un principio[13].

Para el narcotraficante *incumbente* o titular del mercado, esto significa dos cosas: la

[12] Paul y Wilhite (1994) argumentan que la prohibición genera violencia y que esta genera costos sociales adicionales debido a la presencia de externalidades

[13] El objetivo del trabajo es caracterizar una liberalización extrema del mercado. Por ello, aunque serían extensiones interesantes explorar diversas formas de legalización, su estudio sobrepasa los alcances del presente.

primera es que el costo marginal de producción se reducirá a su valor c que es una cota inferior a

$C(A, F, P(\Theta_E, \Theta_I))$ para cualesquiera valores de $\{A, F, P(\Theta_E, \Theta_I)\}$; con lo cual, el ahora monopolista ya no tendrá que gastar en A, ni pagar F. Así, el incumbente experimentará una liberación de recursos los cuales puede utilizar para asegurar su posición monopólica en el mercado[14]. La segunda es que la capacidad de violencia instalada, θ_V, será para el monopolista un activo que ya no necesita para vender el producto en el mercado, pero que puede utilizar para otros fines como asegurar su posición monopólica. Por otra parte, la disminución de los costos marginales del incumbente (y, por tanto, de cualquier otra empresa que desee entrar al mercado), y el hecho de que ya no habrá que pelear con el Estado para ser oferente, incentivarán la entrada de nuevos competidores al aumentar los beneficios esperados en la industria y reducir (potencialmente) los costos de entrada. Evidentemente, no es plausible pensar que el incumbente impedirá a toda costa la entrada de nuevos competidores ya que esto debe ser más rentable que permitir entrada, y que acomodarla.

A continuación se estudiará la posibilidad de que los narcotraficantes empleen su capacidad de violencia instalada como herramienta de *inversión estratégica*. Siguiendo la taxonomía de Dixit (1980), se caracterizarán tres posibles equilibrios: cuando la entrada está bloqueada, cuando la entrada es detenida y cuando el incumbente acomoda la entrada. Las razones por las que θ_V es una buena herramienta para hacer inversión estratégica son: i) es un activo con el que ya cuentan los incumbentes y los posibles entrantes no, dándoles una posición aventajada; ii) se pueden hacer amenazas creíbles con el mismo, y iii) Durante la prohibición, el Estado logró desalentar la entrada de algunos oferentes a través de esta herramienta, la violencia. En este documento, como la entrada ocurré con cierta probabilidad

[14]Si el monopolista prevé una amenaza de entrada, y tiene algún mecanismo para disuadirla o acomodarla, es plausible pensar que emplee recursos para maximizar sus beneficios esperados.

(que dependerá de las decisiones de inversión), se utiliza una definición más flexible de los últimos tres tipos de equilibrio; en la que se se considerará que la entrada no ocurre cuando el modelo predice que ésta solamente ocurre con una probabilidad demasiado baja (se le denominará que "virtualmente no existe entrada"). Los resultados se deribarán para cualquier probabilidad de entrada que se considere como parangón para determinar cuándo la probabilidad de entrada es demasiado baja[15].

4.1 Supuestos y estructura el juego

Los incumbentes pueden usar su capacidad de violencia, θ_V, para pelear con cualquier firma que amenace con entrar al mercado, e incluso pueden invertir en instalar una mayor capacidad de violencia. Dado que los incumbentes nunca mantendrían su capacidad de violencia si no hubiera amenaza de entrada, y deshacerse de su capacidad de violencia implica permitir la entrada de competidores, podemos afirmar que en este modelo, la entrada nunca estará bloqueada. Por la misma razón, para el incumbente decidir mantener una capacidad de violencia positiva implica que el incumbente está utilizando una estrategia *top dog*; esto es, está sobreinvirtiendo en capacidad de violencia.

Para mantener las cosas lo más simple posible, supongamos que existe una firma (*el competidor*) que amenaza con entrar al mercado. Entonces, las alternativas del incumbente son las siguientes:

1. Permitir entrada al deshacerse de su capacidad de violencia.

2. Decidir tener una capacidad de violencia estrictamente positiva y pelear con el competidor.

[15]Se explica con mayor detalle esta definición en la sección 4.4

En el último caso, el incumbente emularía, en parte, el papel del Estado en el contexto de prohibición; ya que para poder instalarse en el mercado, el competidor debe pelear con el incumbente y ganarle. Cabe notar que la capacidad de violencia ya no es util para reducir los costos marginales, por lo tanto los beneficios no depende de ella. Además, en el caso del incumbente, este puede decidir aumentarla, o disminuirla; así la variable de inversión del incumbente, ΔV, puede tomar valores positivos o negativos. En concreto, $\Delta V \in [-\underline{\mathrm{V}}, \infty)$, donde $\underline{\mathrm{V}} \geq 0$ es el valor de recuperación del total de su capacidad de violencia. Por tanto, los pagos en el juego se determinan de la siguiente manera:

- Si el incumbente decide no pelear por el mercado, ambos recibirán los beneficios de duopolio en un contexto de legalización (asociados a un costo marginal c) denotados π_L^d, y el incumbente recibiría, además, $\underline{\mathrm{V}}$.
- Si el incumbente pelea con el competidor para defender su mercado y gana, el incumbente se queda con los beneficios de monopolio en un contexto de legalización, denotados π_L^m con $\pi_L^m > \pi_L^d$, menos lo invertido en capacidad de violencia, ΔV; el competidor, en cambio, pierde V_c, su inversión en construcción de capacidad de violencia[16].
- Si el incumbente pierde, el duopolio se forma, y ambos reciben π_L^d menos sus inversiones ΔV y V_c.
- Por otro lado, si el incumbente decide pelear, pero el competidor no entra, él último recibe cero y el incumbente recibe los beneficios de monopolio π_L^m menos ΔV.

Utilizando la misma estructura para modelar las peleas, las habilidades para pelear del in-

[16]Se supone que el competidor tiene acceso a la misma tecnología de violencia f_V que el incumbente.

cumbente y del competidor se definen de la siguiente manera:

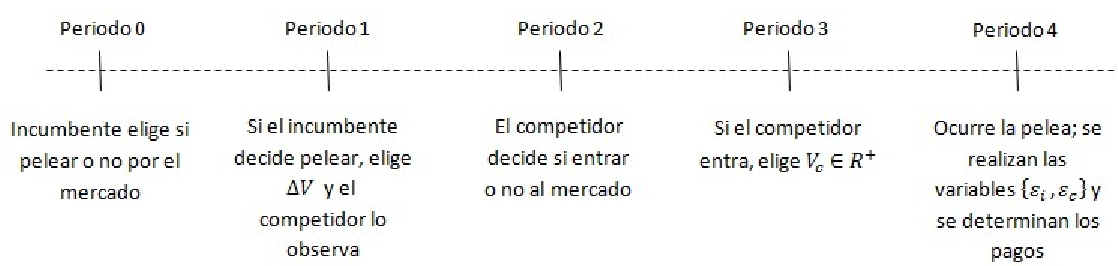
$$F_i = \theta_V^i + \epsilon_i$$

$$F_c = \theta_V^c + \epsilon_c$$

respectivamente. Al igual que antes, ϵ_i y ϵ_c son variables aleatorias *iid* que siguen una distribución extrema de tipo 1. Los supraíndices sobre las θ_V's denotan si la capacidad de violencia es del incumbente, θ_V^i, o del competidor, θ_V^c.

Con esto, el juego consiste en cinco momentos: (i) primero, el incumbente elige si pelear por el mercado o permitir entrada; (ii) si decide pelear por el mercado, el incumbente decide cuánto invertir en aumentar capacidad de violencia, ΔV; (iii) luego, el competidor observa ΔV, y por tanto θ_V^i, la nueva capacidad de violencia del incumbente y decide si entrar o no al mercado; (iv) si decide entrar, el competidor elige V_c, su inversión en construcción de capacidad de violencia que genera θ_V^c, y el incumbente lo observa; (v) después, ocurre la pelea, y se realizan las variables aleatorias $\{\epsilon_i, \epsilon_c\}$ determinando al ganador. (vi) Finalmente se determinan los pagos como se describió anteriormente. El juego se describe en la figura 2.

Fig. 2 Temporalidad del juego en tras la legalización del mercado



Cuando la pelea ocurre, la probabilidad de que el jugador j le gane la pelea al jugador k, dado unos niveles de θ_V^i y θ_V^c es:

$$P_j = Pr[\theta_V^j + \epsilon_j > \theta_V^k + \epsilon_k] = Pr[\epsilon_k - \epsilon_j < \theta_V^j - \theta_V^k] \; \forall j, k = i, c.$$

Con lo cual:

$$P_j(\theta_V^i, \theta_V^c) = \frac{exp\left(\frac{\theta_V^j}{\sigma_\epsilon}\right)}{exp\left(\frac{\theta_V^i}{\sigma_\epsilon}\right) + exp\left(\frac{\theta_V^c}{\sigma_\epsilon}\right)}; \qquad j = i, c.$$

Se buscará el equilibrio perfecto por subjuegos. Por lo tanto, primero se caracterizará la decisión de V_c^* y de entrada del competidor, para luego resolver el problema de cuánto invertir/desinvertir en violencia, ΔV^* y de frenar o permitir entrada del incumbente.

4.2 Decisión del competidor

Si se supone neutralidad al riesgo en los jugadores, el competidor entrará al mercado si y sólo si:

$$(\pi_L^d - V_c^*)P_c^*(\cdot) - V_c^*(1 - P_c^*(\cdot)) \geq 0$$

$$\pi_L^d \cdot P_c(\theta_V^i, \theta_V^{c*}) \geq V_c^*;$$

es decir,

$$f_V(V_c^*) + \ln\left(\frac{\pi_L^d}{V_c^*} - 1\right)\sigma_\epsilon \geq \theta_V^i \tag{4.1}$$

donde $\theta_V^{c*} = f_V(V_c^*)$ y V_c^* es la inversión óptima del competidor que surge de maximizar el beneficio esperado del competidor, sujeto a que se satisfaga la restricción (4.1).

<u>CKT's</u>

$$\pi_L^d \cdot \frac{\partial P_c^*(\cdot)}{\partial \theta_V^{c*}} \frac{\partial \theta_V^{c*}}{\partial V_c^*} - \lambda^* \left[\frac{\pi_L^d \sigma_\epsilon}{\pi_L^d - V_c^*} - f_V'(V_c^*)\sigma_\epsilon\right] \leq 0, \tag{4.2}$$

$$\theta_V^i - f_V(V_c^*) - \ln\left(\frac{\pi_L^d}{V_c^*} - 1\right) \leq 0, \tag{4.3}$$

$$V_c^* \geq 0, \tag{4.4}$$

$$\lambda^* \geq 0; \tag{4.5}$$

donde λ es el multiplicador lagrangiano. Además, (4.2)$*$(4.4)$= 0$, y (4.3)$*$(4.5)$= 0$.

Proposición 7. *En equilibrio, para todo $\theta_V^i > 0$, el competidor decide instalar $V_c^* > 0$, esto es amenaza con entrar al mercado, y (4.1) se cumple con igualdad.*

DEM

Sea $\theta_V^i > 0$ arbitrario. Definase $h(V_c) \equiv f_V(V_c^*) + \ln\left(\frac{\pi_L^d}{V_c^*} - 1\right)\sigma_\epsilon$ Nótese que $V_c \in [0, \pi_L^d]$; que

$$\lim_{V_c \to 0} h(V_c) = +\infty, \quad \text{y que} \quad \lim_{V_c \to \pi_L^d} h(V_c) = -\infty.$$

Como $h(V_c)$ es continua, el conjunto factible no es vacío; esto es, $V_0^c := \{V_c > 0 | h(V_c) \geq \theta_V^i\} \neq \emptyset$. Podemos, entonces, suponer que la solución existe.

Supongamos luego que (4.3) se cumple con desigualdad estricta, entonces $\lambda = 0$ con lo cual (4.2) queda:

$$\pi_L^d \cdot \frac{\partial P_c^*(\cdot)}{\partial \theta_V^{c*}} \frac{\partial \theta_V^{c*}}{\partial V_c^*} \leq 0\,!,$$

una contradicción. Por tanto, la restricción (4.3) se satura en el óptimo.

El problema del narcotraficante, por tanto, se reduce a maximizar $\pi_p^m(\theta_V)$ sobre el conjunto $V_1 := \{V > 0 | g(v) = \Theta_E\}$. Como $g(V)$ es derivable, V_1 contiene un número finito de elementos y por tanto es compacto, y por el teorema de Weierstrass, existe el máximo. Finalmente, dado que V^* que resuelve el problema del competidor satisface la restricción

(4.3) con igualdad, $V_c^* > 0$ ■

Proposición 8. *Las decisiones de construcción de capacidad de violencia del competidor y del incumbente, θ_V^c y θ_V^i, son sustitutos estratégicos*

DEM

$$h(V_c^*) - \theta_V^i = 0$$

Define implícitamente a V_c^* en función de θ_V^i. Por tanto utilizando el teorema de la función implícita:

$$\frac{\partial V_c^*}{\partial \theta_V^i} = \frac{1}{h'(V_c^*)}$$

Supóngase luego que $h'(V_c^*) > 0$ para el valor $V_c^* > 0$ resuelve el problema del competidor. Como $\lim_{V_c \to \pi_L^d} h(V_c) = -\infty$, $\exists\ V^{*\prime} > V^*$ tal que $h(V_c^{*\prime}) = \theta_V^i$ y $g'(V^{*\prime}) \leq 0$. Como $V_c^{*\prime} > V_c^* \Rightarrow \pi_L^d \cdot P_c^{*\prime} > \pi_L^d \cdot P_c^*$! Una contradicción. Por lo tanto, si V_c^* resuelve el problema del narcotraficante, $h'(V_c^*) \leq 0$. Así, cuando la derivada implícita existe, se cumple:

$$\frac{\partial V_c^*}{\partial \theta_V^i} < 0.$$

■

Proposición 9. *La inversión en capacidad de violencia del competidor, θ_V^{c*}, está positivamente correlacionada con los beneficios a los que se enfrentará en el mercado, π_L^d.*

DEM

$$
\begin{aligned}
\frac{\partial V_c^*}{\partial \pi_L^d} &= -\frac{\frac{\partial h(V_c^*)}{\partial \pi_L^d}}{h'(V_c^*)} \\
&= -\frac{\frac{\sigma_\epsilon}{\pi_L^d - V_c^*}}{h'(V_c^*)} > 0
\end{aligned}
$$

ya que $\pi_L^d > V_c^*$. ■

En síntesis, la función de mejor respuesta del competidor está definida de forma implicita en:

$$f_V(V_c^*) + \ln\left(\frac{\pi_L^d}{V_c^*} - 1\right)\sigma_\epsilon = \theta_V^i \tag{4.6}$$

o lo que es lo mismo:

$$V_c^* = \pi_L^d \cdot P_c(\theta_V^i, \theta_V^{c*}) \tag{4.7}$$

4.3 Decisión del incumbente

En cuanto a la decisión del incumbente, sabemos que éste incorporará la respuesta del competidor en su problema de maximización para poder decidir su inversión óptima en construcción de violencia. Por ello, el incumbente solamente estará dispuesto a pelear por mantener el monopolio del mercado sí se satisface la siguiente desigualdad:

$$\pi_L^m P_i(\theta_V^{i*}, \theta_V^{c*}) + \pi_L^d(1 - P_i(\theta_V^{i*}, \theta_V^{c*})) - \Delta V^* \geq \pi_L^d + \underline{\mathrm{V}}.$$

Es decir, si

$$\left[\pi_L^m - \pi_L^d\right] P_i(\theta_V^{i*}, \theta_V^{c*}) \geq \Delta V^* + \underline{\mathrm{V}}. \tag{4.8}$$

Lo cual se simplifica a:

$$\ln\left(\frac{\pi_L^m - \pi_L^d}{\Delta V^* + \underline{\text{V}}} - 1\right)\sigma_\epsilon \geq \theta_V^{c*} - \theta_V^{i*}. \tag{4.9}$$

Del problema del competidor sabemos que en equilibrio se cumple (4.6): Sustituyendo esto en (4.9) se obtiene que:

$$\ln\left(\frac{\pi_L^m - \pi_L^d}{\Delta V^* + \underline{\text{V}}} - 1\right)\sigma_\epsilon \geq \ln\left(\frac{V_c^*}{\pi_L^d - V_c^*}\right)\sigma_\epsilon$$

$$\begin{aligned}
\frac{\pi_L^m - \pi_L^d}{\Delta V^* + \underline{\text{V}}} - 1 &\geq \frac{V_c^*}{\pi_L^d - V_c^*} \\
\pi_L^d - V_c^* &\geq \frac{V_c^*}{\pi_L^m - \pi_L^d}\left(\Delta V^* + \underline{\text{V}}\right)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\Delta V^* &\geq \left(\frac{\pi_L^d - V_c^*}{V_c^*}\right)\left[\pi_L^m - \pi_L^d\right] - \underline{\text{V}} \\
\Delta V^* &\geq \frac{P_i^*(\cdot)}{P_c^*(\cdot)}\left[\pi_L^m - \pi_L^d\right] - \underline{\text{V}} \qquad (4.10)
\end{aligned}$$

Proposición 10. *En equilibrio, el incumbente siempre sobreinvertirá en capacidad de violencia, $\Delta V^* > -\underline{V}$; es decir, peleará con el competidor empleando una estrategia top dog.*

DEM

Como $\pi_L^m > \pi_L^d$ es claro que:

$$\frac{P_i^*(\cdot)}{P_c^*(\cdot)}\left[\pi_L^m - \pi_L^d\right] > 0.$$

Por lo tanto,

$$\Delta V^* \geq \frac{P_i^*(\cdot)}{P_c^*(\cdot)}\left[\pi_L^m - \pi_L^d\right] - \underline{\text{V}} > -\underline{\text{V}}$$

$\blacksquare$

Entonces, el problema a resolver del incumbente es maximizar el lado izquierdo de la desigualdad (4.8) sujeto a que se satisfaga la desigualdad (4.10), eligiendo ΔV^*.

<u>CKT's</u>

$$\left(\pi_L^m - \pi_L^d\right)\left[\frac{\partial P_i^*(\cdot)}{\partial \theta_V^{i*}}\frac{\partial \theta_V^{i*}}{\partial \Delta V^*} + \frac{\partial P_i^*(\cdot)}{\partial \theta_V^{c*}}\frac{\partial \theta_V^{c*}}{\partial \Delta V^*} + \lambda^*\left(\frac{P_i^{*\prime}(\cdot)P_c^*(\cdot) - P_i^*(\cdot)P_c^{*\prime}(\cdot)}{(P_c^*(\cdot))^2} - 1\right)\right] \leq 0, \tag{4.11}$$

$$(\pi_L^d - V_c^*)\left[\frac{\pi_L^m - \pi_L^d}{\pi_L^d}\right] - \Delta V^* - \underline{\mathrm{V}} \leq 0, \tag{4.12}$$

$$\Delta V^* + \underline{V} \geq 0, \tag{4.13}$$

$$\lambda^* \geq 0; \tag{4.14}$$

donde λ es el multiplicador lagrangiano; (4.11)$*$(4.13)$= 0$; (4.12)$*$(4.14)$= 0$, y

$$\frac{\partial P_i^*(\cdot)}{\partial \theta_V^{c*}}\frac{\partial \theta_V^{c*}}{\partial \Delta V^*} = \frac{\partial P_i^*(\cdot)}{\partial \theta_V^{c*}}\frac{\partial \theta_V^{c*}}{\partial V_c^*}\frac{\partial V_c^*}{\partial \theta_V^{i*}}\frac{\partial \theta_V^{i*}}{\partial \Delta V^*} > 0.$$

Dada la similitud con el problema del competidor, queda claro que $\lambda \neq 0$, pues no sería posible satisfacer (4.11). Por lo tanto, (4.12) se satura. Con lo cual el equilibrio se define implícitamente por la siguiente ecuación:

$$\Delta V^* \geq \left(\frac{\pi_L^d - V_c^*}{V_c^*}\right)\left[\pi_L^m - \pi_L^d\right] - \underline{\mathrm{V}}$$

lo cual se puede, también, expresar como

$$\Delta V^* = \frac{P_i^*(\cdot)}{P_c^*(\cdot)} \left[\pi_L^m - \pi_L^d\right] - \underline{\mathrm{V}} \tag{4.15}$$

De (4.15), se puede ver que el incumbente aumentará su capacidad de violencia, $\Delta V > 0$, siempre que el valor de recuperación de su capacidad de violencia sea nulo.

Proposición 11. *La sobreinversión en capacidad de violencia, ΔV^*, está correlacionada positivamente con el beneficio de quedarse con el monopolio, π_L^m, y negativamente con el beneficio de duopolio, π_L^d, y con el valor de recuperación de sus capacidad de violencia, $\underline{V}$.*

DEM

Utilizando el teorema de la envolvente y la ecuación(4.15), la demostración es trivial. ■

Esto implica tres cosas, la primera es que si la competencia, luego de la legalización, es muy intensa (por ejemplo si los oferentes competirán a la Berthrand), los incentivos a manteenr mayor capacidad de violencia son mayores. Igualmente, si al reducirse los costos marginales, el monopolio del mercado se vuelve demasiado rentable, *ceteris paribus*, hay más incentivos a tener capacidad de violencia. Finalmente, si el valor de recuperación de los activos de violencia es muy pequeño, hay pocos incentivos a desinvertirlos; lo que hace que el incumbente decida mantener una mayor capacidad de violencia.

4.4 Disuación o aceptación de entrada

Como se demostró anteriormente, $\exists\, V_c^* > 0 \;\forall\, \theta_V^i > 0$. Esto implica que es imposible elevar θ_V^i lo suficiente como para que la restricción de participación del competidor no se cumpla. Por tanto, no es posible disuadir entrada en el sentido estricto de la palabra. Sin embargo, sí podríamos considerar una definición más flexible en la que se denomine que *virtualmente no hay entrada a nivel k-ésimo* si en equilibrio $P_c(\theta_V^{c*}, \theta_V^{i*}) \leq k$; con k relativamente pequeño;

por ejemplo $k = 0.01\%$.

Al caracterizar un estado en el que virtualmente no existe entrada del competidor a nivel k tenemos que:

$$\begin{aligned} P_c &\leq k; \\ \frac{exp\left(\frac{\theta_V^c}{\sigma_\epsilon}\right)}{exp\left(\frac{\theta_V^c}{\sigma_\epsilon}\right) + exp\left(\frac{\theta_V^i}{\sigma_\epsilon}\right)} &\leq k; \\ \ln\left[\frac{1}{k} - 1\right]\sigma_\epsilon &\leq \theta_V^{i*} - \theta_V^{c*}. \end{aligned}$$

Utilizando la relación de equilibrio (4.6), sabemos que la diferencia entre θ_V^i y θ_V^c es igual a:

$$\ln\left[\frac{\pi_L^d}{V_c^*} - 1\right]\sigma_\epsilon.$$

Entonces, sustituyendo esto en la desigualdad anterior obtenemos:

$$V_c^* \leq \pi_L^d k.$$

lo que implica que $\underline{V_c} := \pi_L^d k$ es la máxima inversión en capacidad para la cual el competidor virtualmente no entraría al mercado a nivel k.

Sustituyendo esto en (4.6), y dado que sabemos que las variables de elección del competidor y del incumbente son sustitutos estratégicos, obtenemos el valor mínimo de θ_V^{i*} para el cual no existe entrada a nivel k-ésimo (a este se le denominará el valor mínimo de θ_V^{i*} para el cual *la entrada está virtualmente disuadida*), denotado $\underline{\theta}_V^i$:

$$\underline{\theta}_V^i = f_v(\pi_L^d k) + \ln\left[\frac{1}{k} - 1\right]\sigma_\epsilon \tag{4.16}$$

Finalmente, si se considera que

$$\theta_V^i = f_V\left(\Delta V^* + V^*\right)$$

donde V^* es la inversión óptima en capacidad de violencia en la que el incumbente incurrió durante la prohibición, se obtiene que habrá disuación virtual de entrada si:

$$f_V\left(\Delta V^* + V^*\right) - f_V(\pi_L^d k) \geq \ln\left[\frac{1}{k} - 1\right]\sigma_\epsilon. \tag{4.17}$$

con lo cual se deriva la siguiente proposición:

Proposición 12. *El rango de parámetros para los cuales la entrada será virtualmente disuadida a nivel k es mayor cuando los beneficios de monopolio,* π_L^m*, son mayores y cuando los beneficios de duopolio son menores. Además, si suponemos que* $\underline{V} = \delta V^*$ *con* $\delta \in [0,1)$[17]*, ese rángo de parametros también será mayor en economías en las que el poder coercitivo del Estado,* Θ_E*, fue menor durante la prohibición.*

DEM

Definamos $z(\pi_L^m, \pi_L^d, \Theta_E) \equiv f_V\left(\Delta V^* + V^*\right) - f_V(\pi_L^d k)$. Entonces, por la proposición 11 sabemos que:

$$\frac{\partial z(\cdot)}{\partial \pi_L^m} = f_V'(\cdot)\frac{\partial \Delta V^*}{\partial \pi_L^m} > 0 \qquad \text{y} \qquad \frac{\partial z(\cdot)}{\partial \pi_L^d} = f_V'(\cdot)\frac{\partial \Delta V^*}{\partial \pi_L^d} - f_V'(\pi_L^d k)k < 0$$

[17]En general es de esperarse que el valor de recuperación de un activo sea menor que su valor de compra

Además, si sustituimos la relación de equilibrio (4.15) en la definición de $k(\cdot)$, tenemos:

$$z(\cdot) = f_V\left(\frac{P_i^*(\cdot)}{P_c^*(\cdot)}\left[\pi_L^m - \pi_L^d\right] + (1-\delta)V^*\right) - f_V(\pi_L^d k)$$

con lo cual, de la proposición 6 sabemos que:

$$\frac{\partial z(\cdot)}{\partial \Theta_E} = f_V'(\cdot)\frac{\partial V^*}{\partial \Theta_E}(1-\delta) < 0.$$

Finalmente, como $\ln[1/k-1]\sigma_\epsilon$ es constante, $\partial z(\cdot)/\partial x > 0$ implica que al aumentar cualquier variable x, el rango de parametros para los cuales se satisface (4.17) es mayor, y viceversa.■

La intuición detrás de estos resultados es que, por un lado, cuando el beneficio de monopolio es mayor, el incumbente tiene más incentivos a sobreinvertir en capacidad de violencia, haciendo más probable que la entrada sea virtualmente disuadida en equilibrio. Por otro lado, cuando los beneficios de duopolio son menores, los competidores tienen menos incentivos a construir capacidad de violencia, mientras que los incumbentes tienen más incentivos a sobreinvertir en la misma, generando que para un mayor rango de parametros del modelo, la entrada sea virtualmente disuadida. Adicionalmente, si comparamos dos economías identicas excepto porque en una el Estado tuvo un poder coercitivo menor durante la prohibición, será más probable que la entrada sea virtualmente disuadida a nivel k-ésimo en aquella en la que el Estado fue relativamente debil. Esto se debe a que el narcotraficante de esta ultima economía habrá ya construido, durante la prohibición, una capacidad de violencia mayor que el narcotraficante de la otra economía gracias a que disfrutaba de mayores beneficios al enfrentarse a un Estado más debil (un resultado directo de la proposición 6).Esto lo pone en una situación más relativamente más ventajosa frente al competidor, y como el valor de recuperación es menor que el de compra, no hay tantos incentivos para desinvertir sus activos, mientras que disuasión virtual de entrada, es más probable[18].

En síntesis, los resultados de esta sección indícan que la legalización del mercado de drogas generará conflictos armados entre el incumbente y el competidor; pues el primero decidirá emplear una estrategia *top dog* para defender su monopolio, y el segundo amenazar con entrar al mercado y construir capacidad de violencia para pelear por él. Además, se encontró que es más probable que la legalización genere mercados más competitivos (que ocurra entrada de nuevos oferentes) cuando los beneficios de defender el monopolio no son tan grandes (esto es cuando la legalización del mercado no genera que la industria se vuelva excesivamente lucrativa), cuando la competencia entre oferentes no es tan intensa (es decir, cuando los beneficios de los oferentes en caso de que ocurra la competencia no sean tan pequeños) y en economías en las que el Estado ha sido relativamente fuerte durante la prohibición.

5 Conclusión

El presente trabajo formula un modelo de organización industrial para explicar las decisiones de inversión en capacidad de violencia y gasto en evadir la ley a la que se enfrentan los narcotraficantes. De igual forma, se analiza el efecto que tiene la prohibición sobre los costos marginales esperados y sobre los beneficios de mercado. Los principales resultados indican que la prohibición del mercado no sólo hace indispensable la construcción de capacidad de violencia, sino que además construye barreras de entrada que hacen rentable realizar esta construcción. Se encontró también que, para los oferentes que están instalados en el mercado, tanto un aumento en el poder coercitivo del Estado como un aumento en el castigo que se les aplica cuando son capturados reducen los beneficios esperados del mercado al au-

[18]Notese que cuando se menciona que cierto tipo de equilibrio es más probable ante un cambio en un parametro, a lo que se quiere hacer referencia es que el rango de los otros parametros para los cuales dicho resultado ocurre, es mayor

mentar sus costos marginales esperados; lo cuál indica que generan el efecto deseado. Más aún, un aumento en estas variables genera que las firmas que buscan instalarse en el mercado construyan una capacidad de violencia menor, y por tanto reduce la probabilidad de que, en efecto, se instalen en el mercado. En cuanto al gasto en evasión que realizan los narcotraficantes, se demostró que una prohibición más estricta genera más incentivos a gastar en evasión, no sólo con el fin de minimizar costos, sino también para compensar la menor construcción de capacidad de violencia que realizan. En ese sentido, la predicción del modelo es que mientras las variables de prohibición del gobierno están correlacionadas positivamente con el gasto en evasión, su correlación es negativa con respecto a la construcción de violencia.

El efecto neto en términos de bienestar social es ambiguo. Por un lado, aumentar el grado de prohibición[19] reduce la cantidad de equilibrio en mayor medida a lo predicho por modelos como el de BMG (al crear barreras a la entrada), y genera que los narcotraficantes construyan menos capacidad de violencia (lo cual reduce las externalidades que genera la violencia de los narcotraficantes). Por el otro lado, tiene la desventaja de que genera que el gasto en evadir la ley que realizan las firmas instaladas en el mercado (por ejemplo su gasto en corrupción) sea mayor; con lo cual, aumenta las externalidades negativas que esto genera.

En cuanto a la legalización del mercado, se encontró que si el Estado simplemente desaparece, y permite la *libre* entrada de oferentes, genera incentivos para que tanto los posibles nuevos oferentes como los narcotraficantes que subsistieron a la prohibición sean violentos. En términos de bienestar social, la deseabilidad de una legalización como está es cuestionable, ya que aunque tendría la ventaja de que el gasto en evasión sea igual a cero; tendría la desventaja de que se incentivaría la construcción de capacidad de violencia y las prácticas anticompetitivas. En éste sentido, los beneficios de legalizar el mercado que a menudo se

[19]Lo cual se puede interpretar como aumentar la intensidad de la guerra contra el narcotráfico

asumen (presentados de forma clara por Miron y Zwiebel (1995)) se verían limitados. En primera, puede ocurrir que la competencia no aumente en el mercado; con lo cual, los incentivos a invertir en calidad no serían mayores a los que ya existían ántes de la prohibición. En segunda, los niveles de violencia probablemente aumentarían (en caso de que la entrada no sea virtualmente disuadida), y las externalidades negativas de la construcción de capacidad de violencia, también.[20] De hecho, el modelo predice, que la legalización no hará que el mercado se pacifique, sino lo diametralmente opuesto. Más aún, como el costo marginal de producción se reduciría tras la legalización, es seguro que el precio de las drogas caería, y con ello el consumo aumentaría;[21] incrementando los costos sociales del consumo de estas sustancias. Finalmente, si se pretendiera tomar medidas de política pública para impedir el comportamiento anti-competitivo o el uso de violencia de los oferentes, el argumento de que la legalización tendría un impacto positivo en el presupuesto del gobierno se vería sensiblemente disminuido.

Algunas implicaciones de política pública que se derivan del modelo son que es imposible disminuir, simultaneamente, la capacidad de violencia de los narcotraficantes (o su probabilidad de instalarse en el mercado) y su gasto en evadir la ley (esto es, en corrupción, sobornos, etc). Además, si se quiere hacer que la legalización sea más efectiva en aumentar la competencia en el mercado se debe aumentar el poder coercitivo del Estado antes de legalizar, reducir los beneficios de quedarse con el monopolio del mercado (por ejemplo con políticas anti-monopólicas), y mantener los beneficios de competir en el mercado relativamente altos (por ejemplo, limitando el grado de competencia entre oferentes). No obstante, como se mencionó en el cuerpo del texto, el análisis minucioso de estrategias de legalización

[20]Entre estas externalidades, Miron y Zwiebel mencionan el reclutamiento de individuos que asesinen a sueldo, la desintegración del tejido social y la perpetuación de ciclos de pobreza

[21]El presente sólo analiza el lado de la oferta así que este ultimo resultado puede no ser cierto si la legalización generé que la demanda de drogas se reduzca lo suficiente como para contrarestar el efecto sobre la oferta

alternativas sobrepasa el alcance del presente.

Finalmente, en cuanto a líneas de investigación futuras, existen algunas dignas de mencionar. En primer lugar, sería interesante estudiar otras formas de liberalización del mercado como la instauración de un mercado regulado por el Estado, o incluso monopolizado por el mismo (por mencionar un par). Adicionalmente, valdría la pena estudiar los aspectos dinámicos del mercado como la posibilidad de que la competencia latente pacifique a los narcotraficantes incumbentes, o de que la construcción de reputación haga que los incentivos a sobre-invertir en violencia sean mayores. Así mismo, sería interesante explorar estructuras de mercado oligopólicas tanto en el mercado previo a la legalización (para modelar de forma más cuidadosa los niveles de violencia y las distintas interacciones entre los jugadores durante la prohibición), como la posibilidad de que la amenaza de entrada provenga de más de un competidor (lo que incentivaría a los narcotraficantes a defender se mercado, pero haría que esto fuera más complejo al haber más de un objetivo). Finalmente, se podría relajar el supuesto de neutralidad al riesgo en los individuos, para ver el efecto que esto tiene sobre los incentivos del juego, y relacionar el trabajo con la literatura existente que estudia la relación entre ilegalidad y difernecias en el grado de aversión arriesgo entre individuos.

A Apéndice

Lema 1. *Para* $V > 0$, $\pi_p^m(\theta_V) - V$ *es una función continua que tiene una sola raíz, y toma primero valores positivos y luego valores negativos.*

DEM

$$\lim_{V \to 0} \pi_p^{m\prime}(f_V(V)) = \lim_{V \to 0} \pi_p^{m\prime}(\theta_V)\beta V^{\beta-1} = \infty$$

porque como $\pi_p^m(\theta_V) > 0 \,\forall\, \Theta_V > 0$,

$$\lim_{V \to 0} \pi_p^{m\prime}(\theta_V) \neq 0.$$

Luego, como $\pi_p^m(\theta_V) = V$ cuando $V = 0$, pero la derivada del primero es mayor que la derivada del último cuando se aproximan a cero, es claro que $\pi_p^m(\theta_V) - V > 0$ para valores pequeños y positivos de V. Después, como $\pi_p^m(\theta_V)$ es monotónicamente creciente en V, y está acotada por arriba por $\pi(c)$, mientras que la función identidad no, debe ocurrir que $\pi_p^m(\theta_V) - V$ sólo tendrá una raíz mayor a cero y tomará valores negativos para V mayores a esta raíz. ∎

Lema 2. $\lim_{V \to 0} g(V) = +\infty$; $\qquad \lim_{V \to \bar{V}} g(V) = -\infty$

DEM

$$\lim_{V \to 0} g(V) = \ln\left(\lim_{V \to 0}\left[\frac{\pi_p^m(\theta_V)}{V}\right] - 1\right)\sigma_\epsilon.$$

Por el teorema de L' Hôpital,

$$\lim_{V \to 0} g(V) = \ln\left(\lim_{V \to 0}\left[\pi_p^{m\prime}(\theta_V) f_V'(V)\right] - 1\right)\sigma_\epsilon = \infty,$$

ya que $\qquad \lim_{V \to 0} \pi_p^{m\prime}(\theta_V) \neq 0 \quad$ y $\quad \lim_{V \to 0} f'(V) = \infty.$

Luego, $\qquad \lim_{V \to \bar{V}} g(V) = f_V(\bar{V}) + \ln\left(\lim_{V \to \bar{V}} \frac{\pi_P^m(f_V(V))}{V} - 1\right)\sigma_\epsilon$

$$\lim_{V \to \bar{V}} g(V) = f_V(\bar{V}) + \ln\left(\frac{\bar{V}}{\bar{V}} - 1\right)\sigma_\epsilon = -\infty.$$

∎

Bibliografía

[1] Becker, G. S., K. M. Murphy & M. Grossman (2006) "The Market for Illegal Goods: The Case of Drugs" *Journal of Political Economy*, 38 - 60.

[2] Caulkins, J. P. (1995), "Estimating the Elasticities of Demand for Cocaine and Heroin with Data from 21 Cities from the Drug Use Forecasting (DFU) Program, 1987-1991", ICPSR version. Santa Monica, CA, EUA: Ann Arbor, *MI: Inter-University Consortium for Political and Social Research.*

[3] Dixit, A. (1980), "The Role of Investment in Entry-Deterrence" *The Economic Journal*, 90(357), 95-106.

[4] Domencich, T. & D. McFadden (1975) "Urban Travel Demand: A behavioral analysis", New York: *Elsevier*.

[5] Donohue III, J. J. & S. D. Levitt (1998), "Guns, Violence, and the Efficiency of Illegal Markets" *American Economic Association*, 88(2), 463-467.

[6] Frantz, A. (20 de enero de 2012). "La lucha el narco en México: muertos a cambio de millones", Recuperado el 01 de septiembre de 2012, de CNN México: *http://mexico.cnn.com /nacional/2012/01/20/la-lucha-contra-el-narco-en-mexico-muertos-a-cambio-de-millones*

[7] Grossman, M. & F. J. Chaloupka (1998), "The Demand for Cocaine by Young Adults: A Rational Addiction Approach", *Journal of Health Economics*, 17(4), 427-474.

[8] Johns, C. J. (1992), "Power, Ideology, and the Waron Drugs: Nothing Succeeds Like Failure", New York: *Praeger Publishers.*

[9] Johnson, N. & S. Kotz (1970), "Continuous univariate distributions", Boston, MA: *Houghton-Mifflin*.

[10] MacCoun, R. J. & P. Reuter (2001), "Drug War Heresies: Learning from Other Vices, Times, & Places", Cambridge: *Cambridge University Press.*

[11] MacKenzie, D. L. & C. D. Uchida (1994), "Drugs and Crime: Evaluations Public Policy Initiatives", Thousand Oaks; Londres; Nueva Delhi: *Sage Publications.*

[12] Miron, J. A. (2001), "Violence, Guns, and Drugs: A CrossCountry Analysis", *Journal of Law and Economics*, 44(2).

[13] Miron, J. A. (2003), "The Effect of Drug Prohibition on Drug Prices: Evidence from the Markets for Cocaine and Heroin", *The Review of Economics and Statistics*, 85(3), 522-530.

[14] Miron, J. A. (2011), "The Budgetary Implications of Drug Prohibition", Harvard University: Department of Economics.

[15] Miron, J. A. & J. Zwiebel (1995), "The Economic Case Against Drug Prohibition", *Journal of Economic Perspectives*, 175-192.

[16] Olson, M. (2000), "Power and prosperity : Outgrowing Communist and Capitalist Dictatorships", Nueva yorw: *Basic Books.*

[17] Paul, C. & A. Wilhite (1994), "Illegal Markets and the Social Costs of Rent-Seeking", *Public Choice*, 79(1/2), 105-115.

[18] Tullock, G. (1980), "Efficient Rent Seeking", in J. Buchanan, R. D. Tollison y G. Tullock (Eds.), *Toward a theory of the rent-seeking society*. College Station: Texas AM Press.